

2. WSTĘP

Dubiel Vitrum to nowoczesny zakład produkcyjny zajmujący się obróbką szkła płaskiego oraz produkcją lusterek. Firma powstała w 1982 roku, mieści się w Rabce-Zdroju i zatrudnia aktualnie ponad 300 pracowników.

Dubiel Vitrum współpracuje m.in. z marketami budowlanymi, salonami wyposażenia łazienek, producentami mebli i elementów wyposażenia wnętrz, montażyстами szkła, producentami konstrukcji metalowych, schodów i balustrad, firmami ślusarskimi i rzemieślniczymi oraz innymi zakładami przetwarzającymi szkło.

Dubiel Vitrum to:

- ponad 40-letnie doświadczenie w pracy ze szkłem
- własny dział inżynieryjno-konstrukcyjny
- autorski system sterowania produkcją
- różnorodny i nowoczesny park maszynowy
- dedykowane działy pomocnicze: obróbki metalu, klejenia, produkcji oświetlenia i opakowań.

3. LUSTRA

Dubiel Vitrum jest największym producentem lusterek w Polsce i jednym z większych w Europie. Produkty firmy od lat cenione są ze względu na wysoką jakość i można je kupić w kilkunastu krajach na całym świecie. Dubiel Vitrum wytwarza lustra pod własnymi markami – Dubiel Vitrum i Spectrum, zajmuje się produkcją zleconą, jak również realizuje indywidualne projekty i inwestycje.

Lustra Dubiel Vitrum dostępne są w największych sieciach handlowych DIY – OBI, Castorama, Leroy Merlin, PSB Mrówka, Bricomarche, Bricoman, Bricostore, Baucenter, Majster oraz wielu specjalistycznych salonach łazienkowych oraz wyposażenia wnętrz.

Lustra Dubiel Vitrum cechuje perfekcyjna jakość wykonania, a ich wzornictwo jest zgodne z najnowszymi trendami i pozwala na zastosowanie zarówno we wnętrzach klasycznych, jak i nowoczesnych.



3.1 LUSTRA W RAMACH ALUMINIOWYCH

Od kilku lat specjalnością Dubiel Vitrum stała się produkcja lusterek w ramach aluminiowych. Opracowaliśmy kilkanaście specjalnie zaprojektowanych profili aluminiowych, z których realizujemy lustra o różnych kształtach, wielkościach, kolorach, z oświetleniem lub bez oświetlenia. Dysponujemy dwiema liniami do gięcia profili, co pozwala nam produkować lustra w ramach aluminiowych nie tylko o prostokątnych kształtach: okrągłe, owalne, z zaokrąglonymi rogami lub wręcz o całkowicie nieregularnych formach. W ofercie posiadamy kilkadziesiąt typowych modeli, ale realizujemy także zamówienia indywidualne, dostosowując wymiary i kształty do potrzeb inwestorów.



4. MEBLE SZKLANE - PROSTE, LEKKIE, PRAWIE NIEWIDOCZNE

Szko to materiał tyleż piękny i szlachetny co wymagający. Trwały i wytrzymały a zarazem kruchy i delikatny. Dzięki swojej przeźroczystości nadaje wnętrzu niepowtarzalną lekkość i styl. Konstruowanie mebli ze szkła to najwyższa sztuka, która wymaga doświadczenia, wiedzy, pasji oraz wykorzystania najnowocześniejszych technologii obróbki. Szklane meble Dubiel Vitrum to proste formy podążające za nowoczesnym, światowym wzornictwem, szkło o różnych grubościach i kolorach, precyzyjnie wykończone krawędzie oraz nowatorskie metody klejenia szkła, dzięki którym powstaje trwała spoina, a klej pozostaje niewidoczny. Także te cechy sprawiają, że meble Dubiel Vitrum będą wyjątkowo eleganckim elementem każdego współczesnego wnętrza.



5. CYFROWA OBRÓBKA SZKŁA I LUSTER
5.1 ROZKRÓJ











Odbywa się w sposób automatyczny na stołach do rozkroju lub w specjalnych przypadkach w sposób ręczny.

CIĘCIE AUTOMATYCZNE	
grubość szkła	3 - 19 mm
wielkość szkła	<ul style="list-style-type: none"> • 3210 x 2250 mm (najczęściej stosowany wymiar tafli w DV) • 3210 x 2550 mm
skanowanie szablonów na kształt formatki	<p>Szablony płaskie powinny być wykonane ze sztywnego materiału, np. płyta MDF, płyta pilśniowa, sztywny karton, blacha itp.</p> <p>Szablony muszą odzwierciedlać zarys przedmiotu – nie ma możliwości skanowania narysowanych kształtów; otwory muszą mieć średnicę minimum 15 mm; dokładność skanowania zależy od jakości krawędzi szablonu; maksymalna grubość szablonu to 30 mm</p>
rozkroj innych rodzajów szkła	<ul style="list-style-type: none"> • szkło ornamentowe (jedna ze stron musi być płaska) • szkło laminowane VSG: 33.1 oraz 44.1

CIĘCIE RĘCZNE	
grubości szkła	minimum: 3 mm maksimum: 19 mm – dla szkła monolitycznego ciętego krajkami; 35 mm – dla szkła ciętego piłą (dwustronnie)
maksymalny wymiar tafli	2250 x 1600 mm
wycinanie łuków	maksymalny promień koła i łuków: 2000 mm

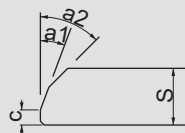
5.2 SZLIFOWANIE I FAZOWANIE SZKŁA

Obróbka krawędzi odbywa się w szlifierkach i fazownikach prostoliniowych lub krzywoliniowych, a także na centrach obróbczych CNC. Rodzaje obróbki krawędzi szkła:

szlif płaski		szlif pod kątem	
szlif potrójny		faza	
faza podwójna		faza obustronna	
szlif półokrągły		szlif półokrągły pełny	
szlif OG		szlif OG2	

W zależności od rodzaju urządzenia i wybranej technologii obróbki, występują istotne ograniczenia techniczne obrabiania krawędzi:

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE OBRABIANIA KRAWĘDZI	
rodzaj szkła	<ul style="list-style-type: none"> • płaskie monolityczne • laminowane niehartowane • ornamentowe • malowane farbami nieszkliwnymi
SZLIFOWANIE KRAWĘDZI	
grubość szkła	3-90 mm
minimalne wymiary szkła	szlifierki prostoliniowe: <ul style="list-style-type: none"> • 50 x 50 mm – dla szlif płaskiego i szkła o grubości 3-12 mm • 60 x 60 mm – dla szlif płaskiego i szkła o grubości 15-19 mm • 110 x 110 mm – dla szlif pod kątem 0-22,5° i szkła o grubości do 19 mm • 140 x 140 mm – dla szlif pod kątem 22,5-45° i szkła o grubości do 19 mm szlifierka krzywoliniowa: <ul style="list-style-type: none"> • fi 230 mm szlifierka taśmowa: <ul style="list-style-type: none"> • 30 x 30 mm
maksymalna waga szkła	<ul style="list-style-type: none"> • 250 kg
maksymalne wymiary szkła	szlifierki prostoliniowe: <ul style="list-style-type: none"> • 3210 x 2550 mm szlifierka krzywoliniowa: <ul style="list-style-type: none"> • fi 2000 mm (do 2200 mm – wymagane konsultacje z Działem Sprzedaży)
rodzaje szlif	szlifierki prostoliniowe: <ul style="list-style-type: none"> • szlif płaski odcinków prostych • szlif pod kątem 0-45° odcinków prostych • szlif potrójny odcinków prostych • zaćpanie odcinków prostych szlifierki krzywoliniowe: <ul style="list-style-type: none"> • płaski (grubość szkła 3-40 mm) • półokrągły (grubość szkła 4-19 mm) • półokrągły pełny (grubość szkła 15 i 19 mm) • OG (grubość szkła 15 i 19 mm) • podwójny OG2 (grubość szkła 15 mm)
wykończenie szlif	<ul style="list-style-type: none"> • matowy • z polerem
maksymalne wymiary fazek	5 mm – fazka o kącie regulowanym 0-45°
minimalny wymiar sztorca	1 mm (dla szlif pod kątem i szlif potrójnego)
parametry dla wykonania szlif potrójnego	<ul style="list-style-type: none"> • grubość szkła S: 3-90 mm • szerokość sztorca c: od 1 mm do S • kąt a1: 0-45° • kąt a2: 0-45° <p>UWAGA: kąt a1 < kąt a2</p>



ZAKRĄGLANIE NAROŻY (szlifierka ręczna)

promień naroża	<ul style="list-style-type: none"> • minimum: 5 mm • maksimum: 50 mm
rodzaje szlifów	<ul style="list-style-type: none"> • szlif płaski (mat i poler) • szlif półokrągły (mat i poler)
grubość szkła	3-19 mm
wymiary szkła	<ul style="list-style-type: none"> • minimum: 100 x 100 mm • maksimum: 2500 x 2500 mm
kąt zaokrąglanych naroży	90°

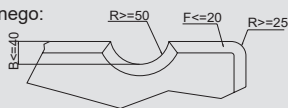
FAZOWANIE KRAWĘDZI – fazowarka prostoliniowa

rodzaje faz	<ul style="list-style-type: none"> • faza zwykła • faza podwójna • faza obustronna
wykończenie fazy	<ul style="list-style-type: none"> • mat • poler
szerokości fazy	5 - 40 mm
maksymalne szerokości fazy w zależności od grubości szkła	<ul style="list-style-type: none"> • dla szkła o grubości 3 mm – faza 10 mm • dla szkła o grubości 4 mm – faza 25 mm • dla szkła o grubości 5 mm – faza 30 mm • dla szkła o grubości 6 mm – faza 35 mm • dla szkła o grubości 8 mm – faza 40 mm
minimalne grubości szkła	<ul style="list-style-type: none"> • faza zwykła: 3 mm • faza podwójna: 5 mm • faza obustronna: 6 mm
minimalne wymiary szkła w zależności od szerokości fazy	<ul style="list-style-type: none"> • 50 x 50 mm – faza 10 mm • 50 x 50 mm – faza 15 mm • 90 x 90 mm – faza 25 mm • 110 x 110 mm – faza 30 mm • 130 x 130 mm – faza 35 mm • 160 x 160 mm – faza 40 mm
maksymalna waga szkła	250 kg
maksymalne wymiary szkła	3200 x 2400 mm
Parametry minimalne dla fazy obustronnej	
grubość szkła	6 - 25 mm
kąty fazy	3,5° - 45°
minimalna szerokość sztorca	1,5 mm

FAZOWANIE KRAWĘDZI – fazowarka krzywoliniowa

rodzaje obróbki	<ul style="list-style-type: none"> • faza krzywoliniowa zewnętrzna • faza krzywoliniowa wewnętrzna • faza prostoliniowa
rodzaje faz	<ul style="list-style-type: none"> • faza zwykła • faza dwustronna • faza podwójna

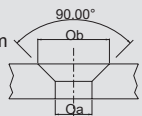
wykończenie	<ul style="list-style-type: none"> • mat • poler
szerokości fazy	5 - 30 mm
kąty fazy	0 - 45°
grubości szkła	4 - 19 mm
minimalna wielkość szkła	<ul style="list-style-type: none"> • 170 x 170 mm (szkło obrabiane z wykorzystaniem szablonu) • fi 170 mm
maksymalna wielkość szkła	<ul style="list-style-type: none"> • koło – fi 2000 mm • owal – 750 x 1650 mm
pozostałe istotne warunki	<ul style="list-style-type: none"> • maksymalna waga szkła: 100 kg • maksymalna obróbka w linii prostej: 1300 mm • stosunek długości boków: <ul style="list-style-type: none"> - nie większy niż 1:3 dla owala - nie większy niż 1:2 dla prostokąta • wymiary otworu do fazowania wewnętrznego: <ul style="list-style-type: none"> od fi 400 do fi 700 mm • dla szerokości fazy do 20 mm - promień łuku zewnętrznego: $R > 25$ mm - promień wycięcia: $R > 50$ mm - głębokość wycięcia: $B < 40$ mm



5.3 WIERCENIE OTWORÓW W SZKLE

Wiercenie otworów odbywa się przy użyciu dwóch wiertel: górnego i dolnego. Miejsce wiercenia otworu wyznaczone jest podczas rozkroju szkła lub może być wyznaczone ręcznie.

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE WIERCENIA OTWORÓW W SZKLE (wiertarka)

rodzaj obróbki	<ul style="list-style-type: none"> • wiercenie • rozwiercanie
średnice wiertel	3 - 72 mm
rozwiertaki – pogłębiacze stożkowe	<p>minimalna średnica rozwiertu: 3 mm maksymalna średnica rozwiertu: 60 mm kął rozwiertu: 90°</p>  <p>90° - kął rozwiertu Oa - średnica otworu Ob - średnica rozwiertu</p>
wymiary szkła	<p>minimalny: 60 x 60 mm (mniejsze wymiary szkła wymagają zastosowania dodatkowego uchwytu utrzymującego)</p> <p>maksymalny: 3000 x 2000 mm</p>
grubość szkła	3 - 50 mm
inne	<p>odległość minimalna pomiędzy wierconymi otworami jest uzależniona od grubości szkła, jednak nie powinna być mniejsza niż 5 mm</p> <p>odległości minimalne od krawędzi otworu do krawędzi szkła:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szkło ≤ 6 mm – 5 mm - szkło ≥ 8 mm – 10 mm <p>możliwość wykonywania kółek szklanych</p> <p>możliwość wykonywania półkolistych wycięć przy krawędzi szkła</p>

5.4 OBRÓBKA SZKŁA NA CENTRACH OBRÓBCZYCH CNC

Centra obróbcze CNC służą do kompleksowej obróbki szkła; podstawowe operacje to:

- wycinanie kształtów i wykonywanie nieregularnych form
- szlifowanie krawędzi
- wiercenie otworów
- wykonywanie dużych wycięć i otworów wewnętrznych, również o nieregularnych kształtach.

Zalety przetwarzanego na tych stanowiskach szkła to wysoka precyzja, gwarancja powtarzalności kształtu przy produkcji seryjnej i wysokiej estetyce wykończenia. Na centrach CNC realizuje się zarówno małe, jak i duże gabarytowo formatki w ilościach od pojedynczych sztuk poprzez małe serie, aż po produkcję wielkoseryjną.

Na centrum obróbczym CNC realizujemy projekty, wykorzystując pliki z zaprojektowanym kształtem w różnych programach typu CAD. Jakość formatek szklanych wykonywanych na obrabiarkach sterowanych numerycznie zależy od sposobu wykonania plików w programach CAD (dxf, dwg).

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE OBRÓBKI CNC	
wymiary formatki	<ul style="list-style-type: none"> • wymiar maksymalny: 3400 x 2000 mm <p>UWAGA: maksymalna wielkość formatki zależy od rodzaju obróbki i wykorzystywanych do tego narzędzi (np. różne średnice tarcz, średnice frezów).</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymiar minimalny: <ul style="list-style-type: none"> - dla szliflu polerowanego - 320 x 170 mm lub fi 300 mm - dla szliflu matowego - 320 x 170 mm lub fi 200 mm
grubości szkła	3-55 mm
rodzaje szkła	<ul style="list-style-type: none"> • monolityczne • laminaty • powłokowe - lustra - malowane - z powłokami specjalnymi
rodzaje szlifów	<ul style="list-style-type: none"> • płaski (3-55 mm) • półokrągły (4-19 mm) • półokrągły pełny (15 i 19 mm) • OG (15 i 19 mm) • podwójny OG2 (15 mm) <p>rodzaje szlifów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zgrubny • matowy • polerowany
wiercenie otworów	<ul style="list-style-type: none"> • wykonywane wiertłami lub frezowane i szlifowane • wielkości dostępnych wiertel: Ø 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 27 mm • frezowanie i szlifowanie otworów od fi 20 bez ograniczenia do pełnych mm • polerowanie otworów od fi 50 mm • pogłębianie stożkowe otworu (rozwiercanie): fi > 60 mm
wycinanie kształtów wewnętrznych	<ul style="list-style-type: none"> • minimalny promień wewnętrzny matowy: <ul style="list-style-type: none"> - R = 6,5 mm dla szkła grubości 3 - 6 mm - R = 8 mm dla szkła grubości 8 - 12 mm - R = 10 mm dla szkła grubości 15 - 19 mm • minimalny promień wewnętrzny polerowany: R = 25 mm

6. SZKŁO HARTOWANE, PÓŁHARTOWANE I GIĘTE

6.1 SZKŁO HARTOWANE ESG

Szko hartowane to szkło bezpieczne. Oznaczamy je skrótem **ESG** (z niem. Einscheiben Sicherheitsglas). Charakteryzuje się wyższą sprężystością oraz wytrzymałością mechaniczną i termiczną niż szkło odprężone float; jest bezpieczniejsze, ponieważ po stłuczeniu rozpada się na drobne niekaleczące kawałki.

Hartowanie szkła polega na nagrzaniu go do wysokiej temperatury (620-680°C) i gwałtownym wystudzeniu w strumieniu sprężonego powietrza, na skutek czego w warstwie powierzchniowej powstają naprężenia ściskające, co znacznie podwyższa wytrzymałość szkła.

W Dubiel Vitrum w procesie hartowania uzyskuje się produkty:

- szkło płaskie hartowane ESG
- szkło gięte do kształtów cylindrycznych (szkło bezpieczne ESG)
- szkło termicznie wzmacniane TVG (tzw. półhart)
- szkło płaskie hartowane ESG malowane utwardzonymi farbami ceramicznymi (farby szklivne naniesione na szkło całościowo bądź metodą sitodruku).

WARUNKI TECHNICZNE HARTOWANIA SZKŁA

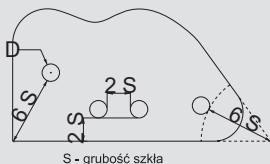
grubości szkła	4 - 19 mm
wymiary szkła	<ul style="list-style-type: none"> • minimum: 350 x 60 mm • maksimum: 2440 x 4000 mm (zalecane: 2440 x 3200 mm)
rodzaje szkła	<ul style="list-style-type: none"> • float • odbarwione • barwione w masie • trawione (hartowanie stroną gładką oraz trawioną do rolek) • malowane farbą ceramiczną jednowarstwowo (hartowanie tylko stroną gładką do rolek) • powłokowe nadające się do hartowania (twarde powłoki) • ornamentowe
ograniczenia związane z obróbką szkła przed hartowaniem	<ul style="list-style-type: none"> • szkło nie może posiadać ostrych krawędzi (krawędzie i rogi przed hartowaniem co najmniej zatępione) • minimalny promień wewnętrznego wycięcia to: <ul style="list-style-type: none"> - R = 6,5 mm dla szkła grubości 3 - 6 mm - R = 8 mm dla szkła grubości 8 - 12 mm - R = 10 mm dla szkła grubości 15 - 19 mm • minimalna średnica otworów w szkło musi być równa lub większa od grubości szkła • odległość między otworami musi być równa lub większa od dwukrotnej grubości szkła (rys. 1) • odległość od krawędzi otworu do krawędzi szkła musi wynosić co najmniej dwukrotną grubość szkła (rys. 1) • odległość od krawędzi otworu do ostrego rogu szkła musi wynosić co najmniej sześciokrotną grubość szkła (rys. 1) • odległość od krawędzi otworu do zaokrąglonego rogu szkła (przy kącie ostrym) musi wynosić co najmniej sześciokrotną grubość szkła liczoną od krawędzi otworu do teoretycznego rogu ostrego szkła (rys. 1) • odległość między rozwierconymi otworami musi wynosić co najmniej dwukrotną grubość szkła liczoną od krawędzi rozwiertu (rys. 2)

ograniczenia związane z obróbką szkła przed hartowaniem

WAŻNE:

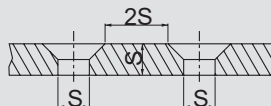
- jeżeli otwory nie spełniają norm do hartowania, można wykonać zmiany w projekcie:
 - przesunięcie otworów
 - zmniejszenie średnicy
 - połączenie otworów (tzw. fasolką)
 - wykonie mostka

Rys. 1.



S - grubość szkła

Rys. 2.



Ograniczenia związane z obróbką szkła po hartowaniu

- Szkła już zahartowanego nie poddaje się dalszej twardej obróbce (takiej jak cięcie, wiercenie, szlifowanie krawędzi) – jest to związane z dużym ryzykiem uszkodzenia formatki lub trwałego jej osłabienia. Niemniej szkło już zahartowane można:
 - wypiąskować
 - nadrukować
 - pomalować farbą wodorocieńczalną

ZNAKOWANIE SZKŁA HARTOWANEGO

Szkło hartowane produkowane w Dubiel Vitrum oznaczone jest trwałym znakiem CE – potwierdzamy w ten sposób zgodność produktu z normą PN-EN 12150.



Wymiar oznakowania CE: 12 x 16 mm.
Grubość szkła: 4-19 mm

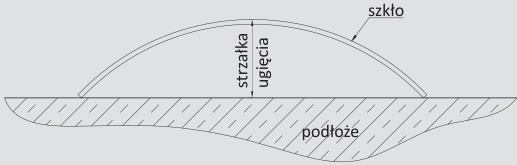


Wymiar oznakowania CE: 19 x 1,6 mm.
Grubość szkła: 5-19 mm

6.2 SZKŁO GIĘTE ESG

Szko gięte produkowane w Dubiel Vitrum zawsze jest szkłem hartowanym ESG (nie wykonujemy szkła giętego niehartowanego). Dubiel Vitrum oświadcza, że szkło gięte hartowane (a także gięte laminowane VSG ESG) jest szkłem o podwyższonej wytrzymałości na uderzenia, tłukącym się na drobne, nieostre kawałki. Z uwagi na brak normy nie jest możliwe zadeklarowanie zgodności produktu z normą i nie jest możliwe znakowanie szkła znacznikiem CE. Dysponujemy zintegrowaną linią do hartowania i gięcia szkła: gięcie odbywa się w sekcji gięcia hartowni.

WARUNKI TECHNICZNE WYTWARZANIA SZKŁA GIĘTEGO (bezpiecznego ESG)

ograniczenia wymiarowe formatki do gięcia	<ul style="list-style-type: none"> • minimalny wymiar: 200 x 500 mm (gięcie wzdłuż łuku 500 mm) • maksymalny wymiar: 2400 x 1500 mm (gięcie wzdłuż łuku 1500 mm) 		
grubość szkła	4 - 12 mm		
minimalne promienie gięcia szkła w zależności od grubości szkła	grubość szkła [mm]	promień R min.	
	4	700	
	5	700	
	6	700	
	8	1000	
	10	1000	
12	1200		
Promień gięcia jest promieniem zewnętrznym szkła			
		Maksymalna strzałka - 270 mm Maksymalny promień gięcia - 6200 mm	
dotychczasowe informacje techniczne	<ul style="list-style-type: none"> • szkło gięte do kształtów cylindrycznych (tzn. wg stałego promienia gięcia) – nie wykonujemy szkła giętego sferycznie • przy szkłe giętym zawsze występują odcinki proste na początku i końcu giętego szkła i wynoszą w zależności od grubości szkła od 40 do 80 mm • laminujemy szkła gięte • gięcie szkła trawionego – strona trawiona zawsze po stronie wklęsłej 		

6.3 SZKŁO TERMICZNIE WZMOCNIONE TVG

Szko termicznie wzmocnione, zwane także półhartowanym, ma praktyczne zastosowanie w budownictwie. Podobnie jak szkło hartowane ESG charakteryzuje większą wytrzymałością mechaniczną i termiczną od szkła odprężonego float (choć mniejszą od szkła hartowanego ESG), niemniej podstawową cechą wyróżniającą jest charakterystyczna siatka spękań po rozbiciu: szyba rozbija się na większe kawałki niż szkło hartowane a pęknięcia rozchodzą się w kierunku krawędzi, co sprawia, że szyba po zniszczeniu nie wypada z ramy (szkło hartowane rozsypie się w takim przypadku na drobne niekaleczące kawałki).

Szko wzmocniane termicznie oznacza się skrótem **TVG** (z niem. Teilvorgespanntes Glas).

Wzmocnianie termiczne jest podobnym procesem do hartowania, ale różni się od niego wolniejszą intensywnością schładzania. Na skutek schładzania powietrzem powstają naprężenia ściskające, co podwyższa wytrzymałość szkła. Naprężenia wewnętrzne generowane w tym procesie są relatywnie mniejsze niż dla szkła hartowanego.

Szko termicznie wzmocnione („półhart”) produkowane w Dubiel Vitrum oznaczone jest trwałym znakiem CE – potwierdzamy w ten sposób zgodność produktu z normą PN-EN 1863.



WARUNKI TECHNICZNE TERMICZNEGO WZMACNIANIA SZKŁA

grubości szkła	4 - 10 mm
wymiary szkła	<ul style="list-style-type: none"> • minimum: 350 x 60 mm • maksimum: 2440 x 4000 mm (zalecane: 2440 x 3210 mm)
rodzaje szkła	<ul style="list-style-type: none"> • float • odbarwione • barwione w masie • trawione (hartowanie stroną gładką oraz trawioną do rolek) • powłokowe (hartowanie stroną bez powłoki do rolek) • ornamentowe
ograniczenia związane z obróbką szkła przed i po hartowaniu	<ul style="list-style-type: none"> • identyczne jak dla szkła hartowanego ESG (patrz rozdz. 2.1 tabela „Warunki techniczne hartowania szkła”)

7. SZKŁA LAMINOWANE TYPU: VSG, VSG ESG, VSG TVG

7.1 CHARAKTERYSTYKA

Szko warstwowe laminowane zaliczane jest do szkieł bezpiecznych (VSG z niem.: Verbund-Sicherheitsglas). Składa się z dwóch lub więcej tafli szkła połączonych ze sobą za pomocą jednej lub wielu folii:

- PVB – folia poliwinylbutyralowa
 - EVA (Ethylene Vinyl Acetate) – kopolimer etylenu i octanu winylu
- Różnicując ilość i grubość poszczególnych warstw, otrzymuje się szkło laminowane o odmiennych właściwościach fizycznych. Produkujemy szkło laminowane wg normy PN-EN 12543, wystawiamy Deklaracje Właściwości Użytkowych zgodnie z wymogami krajowymi i unijnymi – dopuszczenie do stosowania na runku budowlano-montażowym.

Do rodziny szkieł laminowanych VSG wytwarzanych w Dubiel Vitrum zaliczamy przede wszystkim:

- laminaty płaskie ze szkieł float (3-19 mm), odbarwionych, barwionych w masie, trawionych chemicznie, luster, szkieł piaskowanych, ornamentowych, powłokowych z twardymi powłokami
- szkła VSG z foliami bezbarwnymi, matowymi o różnym stopniu transparentności (np. Cool White, Arctic Snow), foliami kolorowymi PVB Vanceva, foliami Sound Control i foliami kolorowymi EVA
- laminaty gięte
- szkła VSG malowane całościowo wewnątrz laminatu
- szkła VSG z grafikami wewnątrz laminatu (druki UV)
- laminaty z dodatkami – wkładkami dekoracyjnymi wewnątrz szkła, np. metalowe siatki, tkaniny, materiały dekoracyjne, papier, folie PCV z nadrukiem, itp.

Laminaty szklane mogą składać się z dowolnych kombinacji szkieł float w grubościach od 3 do 19 mm:

- niehartowanych (odpreżonych)
- hartowanych (ESG)
- półhartowanych (TVG)

Powszechnie przyjęte w branży oznaczenia laminatu składającego się z dwóch szkieł o równej grubości: XX.Y, gdzie: X – grubość szkła wyrażona w milimetrach

Y – liczba folii o nominalnej grubości 0,38 mm

Przykład: szkło float VSG 66.4 oznacza dwie szyby float #6 mm oraz cztery folie 0,38 mm / lub dwie 0,76 mm

7.2 WARUNKI TECHNOLOGICZNE PRODUKCJI SZKŁA LAMINOWANEGO

LAMINOWANIE SZKŁA FOLIAMI PVB	LAMINOWANIE SZKŁA FOLIAMI EVA
<p>1. Prelaminacja – graniczne wymiary i waga laminatu</p> <ul style="list-style-type: none"> • minimalny wymiar: 250 x 550 mm • maksymalny wymiar: 2225 x 3500 mm 	<p>1. Graniczne wymiary i waga laminatu</p> <ul style="list-style-type: none"> • minimalny wymiar: bez ograniczeń • maksymalny wymiar: 2800 x 1800 mm

- maksymalna grubość laminatu: 60 mm
- maksymalna waga jednej formatki: 200 kg
- maksymalna waga pakietu laminowanego: 360 kg

2. Podwójna próżnia (autoklaw + worek próżniowy)

- minimalny wymiar formatki: brak
- maksymalny wymiar formatki: 1900 x 3200 mm; możliwe laminowanie większych formatów, np. 1900 x 3500 mm ale z uwzględnieniem wagi formatek i po konsultacji z Działem Sprzedaży

3. Laminowanie szkła giętego (podwójna próżnia)

Wymiary laminatu giętego:

- minimalny wymiar formatki giętej VSG: 200 x 500 mm (500 mm to łuk)
- maksymalny wymiar formatki giętej VSG: 2400 x 1500 mm (łuk 1500 mm)

4. Laminowanie szkła ornamentowego

szkła ornamentowe laminowane są płaską GŁADKĄ powierzchnią do wewnątrz – strona wzorzysta na zewnątrz. UWAGA: nie wszystkie ornamenty nadają się do laminacji – pytaj w Dziale Sprzedaży.

- maksymalna grubość zestawu: 100 mm
- maksymalna waga formatki: 250 kg

2. Zalecane rodzaje szkieł w laminacji EVA

- szkło zmienne z folią ciekłokrystaliczną
- szkło drukowane
- laminaty z insertami
- laminaty z ornamentami
- laminaty z wkładkami – elementami montażowymi
- szkło przeznaczone do zastosowania w bardzo wilgotnym środowisku (folia niehigroskopijna)
- szkło gięte
wym. min. 200 x 500 mm, maks. 2400 x 1500 mm (łuk odpowiednio 500 i 1500 mm), gdzie strzałka ugięcia maksymalna = 100 mm (do górnej krawędzi szkła)

3. „SoloGlass”

SoloGlass to szkła laminowane z jednej warstwy szkła + folia EVA + folia maskująca typu „blackout”. Głównie druki. O szczegóły pytaj w Dziale Sprzedaży.



7.3 SZKŁO LODOWE

Szko lodowe (tłuczone, crashglass) to laminat szklany VSG złoony z 3 warstw szkła float grubości 6+6+6 lub 8+6+8 mm, w którym środkowa tafla szkła hartowanego ESG zostaje rozbita a zewnętrzne warstwy szkła odprężonego pozostają nienaruszone. Szko lodowe jest szkłem bezpiecznym, dekoracyjnym, z dobrze widocznym efektem drobnej siatki spękań (efekt potłuczonej szyby).

8. DRUK NA SZKLE

8.1 TECHNIKI MALOWANIA I DRUKOWANIA GRAFIK NA SZKLE

Malowanie i drukowanie szkła wykonujemy w 4 zasadniczych technologiach:

- malowanie caopowierzchniowe za pomocą walców (coater)
- sitodruk
- druk cyfrowy UV
- natrysk ręczny – pistoletem malarskim

Oferujemy:

- nieograniczony wybór wzorów sitodruku
- bogactwo kolorystki farb: wodorozcieńczalnych i emalii szklawnych
- możliwość malowania i drukowania na dowolnych kształtach formatek
- wysoką trwałość warstw druku
- odporność na działanie czynników atmosferycznych
- wysoką wytrzymałość mechaniczną na zginanie
- wysoką odporność na naprężenia termiczne

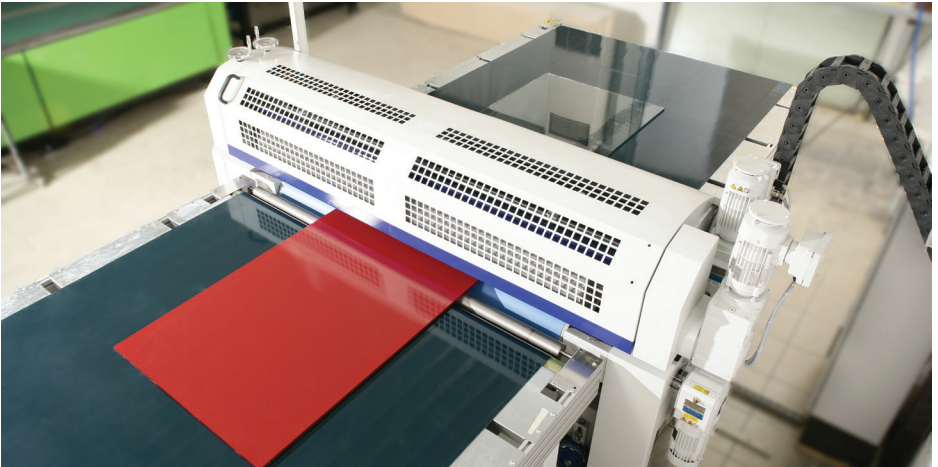
Szko drukowane produkowane w Dubiel Vitrum spełniają wymagania norm PN-EN ISO 12543, PN-EN 12600, PN-EN 14449 w zakresie odporności na promieniowanie UV, wilgoć, wysokie temperatury i wytrzymałość mechaniczną.

CECHY SZKŁA DRUKOWANEGO w zależności od rodzaju stosowanych farb

Emalia szklawna	Wodorozcieńczalne lakiery (np. Beckers) i farby chemoutwardzalne (rozpuszczalnikowe)
<p>emalia szklawna to specjalistyczna termoutwardzalna farba ceramiczna (utwardzana w procesie hartowania szkła)</p> <p>pomalowane formatki poddane są procesowi hartowania, w wyniku czego następuje suszenie, a część farby wtapia się w powierzchnię szkła, tworząc twardą trudno usuwalną mechanicznie i chemicznie powłokę</p> <p>emalia szklawna jest trwała i neutralna dla środowiska naturalnego</p> <p>szko pomalowane emalią szklawną jest doskonałym elementem dekoracyjnym</p> <p>szko zachowuje wszystkie cechy szkła hartowanego i spełnia obowiązujące na polskim rynku normy budowlane</p> <p>rzeczywisty kolor emalii można określić, oglądając wypaloną próbkę na szkłe. Powierzchnię emaliowaną ocenia się, patrząc poprzez szkło. Odcień szkła wpływa znacząco na ostateczny kolor formatki emaliowanej</p> <p>w przypadku szyb nieprzeziernych ocenę wizualną przeprowadza się, ustawiając je na ciemnym tle</p>	<p>farby uniwersalne o dobrym przyleganiu i wysokiej odporności chemicznej</p> <p>charakteryzują się dużą odpornością mechaniczną i doskonałą przyczepnością do szkła</p> <p>szeroka gama kolorów w skali RAL</p> <p>różnorodne efekty dekoracyjne</p> <p>schnięcie lakierów w temperaturze pokojowej lub w piecu w temperaturze 50-70°C (szybkie schnięcie)</p> <p>możliwość dalszej obróbki po utwardzeniu farby (utwardzenie w ciągu 5-7 dni – zależnie od warunków)</p> <p>farby chemoutwardzalne (rozpuszczalnikowe) utwardzone drugim składnikiem tworzą powierzchnię odporną na wysoką temperaturę i chemikalia, która w zależności od użytego utwardzacza może być matowa lub błyszcząca</p>

w farbach czarnych ze względu na ich charakterystykę i skład chemiczny mogą potęgować się punkty przepuszczające światło (tzw. efekt „gwieździstego nieba” – efekt ten w żaden sposób nie zmniejsza walorów estetycznych szkła emalowanego)

wszelkie wady emalii niewidoczne z odległości 1 m uważa się za dopuszczalne.



8.2 SZKŁO MALOWANE CAŁOPOWIERZCHNIOWO (WALEC – COATER)

Coater daje możliwość malowania tylko całych powierzchni formatki szklanej.

WARUNKI TECHNICZNE MALOWANIA WALCEM (COATER)

rodzaje stosowanych farb	<ul style="list-style-type: none"> emalia szklivna (maksymalna grubość szkła 12 mm) wodorocieńczone lakiery
grubość szkła	4 - 100 mm
minimalny wymiar formatki	300 mm dla farby niskotemperaturowej 350 mm dla emalii ceramicznej (farby szklivnej)
maksymalny wymiar formatki	3200 x 1560 mm
formatki fazowane	formatki można malować jedynie od strony fazy (zasada ta nie obowiązuje, jeśli formatka posiada fazę na dwóch przeciwnych bokach)
nakładanie kilku warstw farby	<ul style="list-style-type: none"> farby wodne chemoutwardzalne – TAK farby szklivne – tylko w szczególnych wypadkach (wymaga konsultacji z Działem Sprzedaży)
dodatkowe możliwości techniczne	malowanie farbą antypoślizgową
	malowanie farbą satynową (imitacja trawienia)
	malowanie wzorów – wymaga konsultacji z Działem Sprzedaży

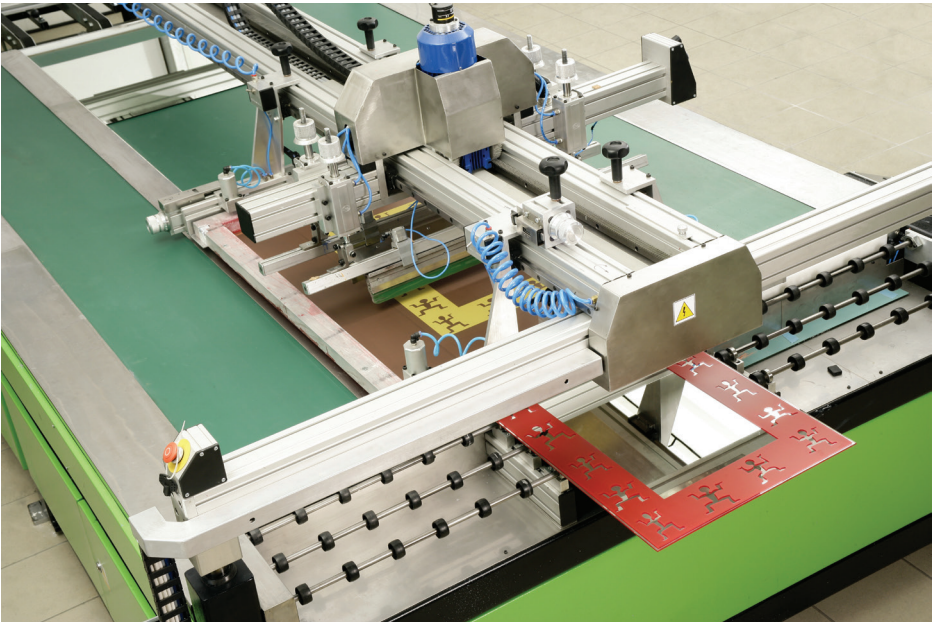
8.3 SITODRUK

Technika sitodruku daje możliwość malowania różnego rodzaju naświetlonych wzorów a także malowania całych powierzchni.

Wzór sitodruku może pokrywać niewielką część szyby lub całą jej powierzchnię.

WARUNKI TECHNICZNE DRUKOWANIA TECHNOLOGIĄ SITODRUKU

rodzaje stosowanych farb	<ul style="list-style-type: none"> • emalia szklivna • farby chemoutwardzalne (rozpuszczalnikiem)
grubość szkła	4 - 19 mm
minimalny wymiar formatki	100 x 100 mm
maksymalny wymiar formatki	3000 x 1700 mm (wymiar stołu)
maksymalny obszar zadruku	2500 x 1500 mm
maksymalny wymiar sita	3200 x 2200 mm
nakładanie kilku warstw farby	w szczególnych przypadkach (wymaga konsultacji z Działem Sprzedaży)
najmniejszy punkt	elementy nanoszonych wzorów nie mogą być mniejsze niż 1 mm (wartość ta jest uogólniona i zależy od stosowanej farby i siatki – w korzystnych warunkach może zejść do 0,5 mm); zasada ta dotyczy także punktów rastrowych
dodatkowe możliwości techniczne	malowanie farbą antypoślizgową
	malowanie wzorów wielokolorowych
	malowanie farbą satynową (imitacja trawienia)
	malowanie wzorów wielotonalnych (drukowanie rastrów)


8.4 SZKŁO Z NADRUKIEM UV

Druk UV realizujemy nowoczesnym ploterem; polega na nanoszeniu na szkło farb atramentowych utwardzanych promieniami UV. Drukarka umożliwia uzyskanie wysokiej jakości obrazów fotograficznej jakości jak również wykonywanie dowolnych wzorów i grafik oraz druków całościowych, również na formatkach o nieregularnych kształtach. Zadruk UV na szkło charakteryzuje się wysoką, ale nie całkowitą odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W celu zagwarantowania „stałej” trwałości zadruku oferujemy szkło warstwowe z zadrukiem do wewnątrz laminatu – tak wykonany nadruk na szkło charakteryzuje się odpornością na warunki atmosferyczne, w tym promieniowanie UV.

WARUNKI TECHNICZNE DRUKU TECHNIKĄ UV NA SZKLE

maksymalna wielkość materiału do zadruku	3200 x 2000 mm (= maksymalne pole zadruku / zadruk do samej krawędzi) możliwe druki na większych gabarytach - według indywidualnych zapytań w Dziale Sprzedaży
maksymalna grubość materiału	48 mm
maksymalna grubość szkła	12 mm (możliwe większe grubości – do indywidualnych ustaleń z Działem Sprzedaży)
nośnik (materiał do zadruku)	<p>plaskie materiały sztywne, jak np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szkło • polimery (w tym przezroczyste, np. akryl) • karton, papier o wysokiej gramaturze • aluminium • inne
atramenty	<ul style="list-style-type: none"> • farby według standardu CMYK + dodatkowy kolor biały W • wydruk powstaje przez nałożenie na siebie 4 obrazów cząstkowych (rastrowych) wykonanych odpowiednio kolorami: błękitnym (Cyan), różowym (Magenta), żółtym (Yellow) oraz dopełniającym czarnym (black). • utwardzanie promieniami UV
istotne ograniczenia i warunki pracy	<ul style="list-style-type: none"> • biel drukowana jako jednolity kolor – bez przejść tonalnych • jednowarstwowy zadruk jest transparentny • dla zniwelowania transparentności wykonuje się poddruk – np. na białą

8.5 JAKOŚĆ NADRUKU UV NA SZKLE

Z uwagi na wysokie oczekiwania Klientów związane z jakością (dokładnością) nadruku na szkle, przedstawiamy poniżej minimalny standard, według którego Zamawiający powinni zlecać nam wykonanie druku UV na szkle. Należy w tym miejscu nadmienić, że jakość zadruku w znaczącym stopniu zależy od jakości dostarczonego pliku / grafiki, ale również od tego, czy drukuje się na szkle odprężonym float czy hartowanym ESG, jakiego rodzaju poddruk zostanie zastosowany, jakie są oczekiwania Klienta itd.

ZASADY PRZYJMOWANIA GRAFIK DO ZLECENI NADRUKU UV W Dubiel Vitrum

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
rozdzielczość obrazu rastrowego (zdjęcia)	<p>optymalna rozdzielczość: 150 - 300 dpi (6 do 12 pikseli / mm)</p> <p>minimalna rozdzielczość: 75 dpi (ok. 3 piksele / mm)</p> <p>dla wydruków oglądanych z dalszej odległości (kilka metrów): minimum 40 dpi (1,5 piksela / mm)</p>	rozdzielczość zdjęcia jest ściśle powiązana z rozmiarem wydruku
formaty grafiki rastrowej	JPG, TIF, BMP, PNG, GIF, PSD, XCF	w zasadzie wszystkie powszechnie używane formaty
formaty grafiki wektorowej	<p>CDR (wer. 11), AI (wer. 8), SVG oraz formaty programów typu CAD: DWG (wer. 2006), DXF (wer. 2006), 3DM (wer. 3)</p>	należy unikać plików PDF(3)

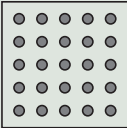
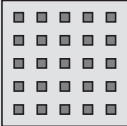

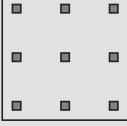
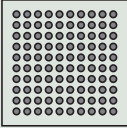
Kolory – dobór koloru według standardu RAL i NCS jest przybliżony.

8.6 WARSTWA ANTYPOŚLIŻGOWA NA SZKLE
do zastosowania na powierzchniach poziomych; podłogach i stopniach szklanych

ANTYPOŚLIŻG na szkło to nadruk ceramiczny wykonany metodą sitodruku i utrwalony podczas hartowania szkła. Farby ceramiczne antypoślizgowe na szkło zawierają dodatek w postaci drobnomielonego kwarcu. Po nałożeniu na szkło poddawane są zeszkliwieniu i wtopieniu w szkło w procesie termicznego hartowania szkła. W rezultacie otrzymujemy chropowatą warstwę na szkło, odporną na mechaniczne i chemiczne zniszczenie.

KOLORYSTYKA. Standardowe kolory warstwy antypoślizgowej produkowane w Dubiel Vitrum to satyna (imitacja trawienia lub piaskowania na szkło) oraz biały (RAL 9003). Dodatkowo w Dubiel Vitrum można zamówić dowolny kolor antypoślizgu wg wzornika RAL.

WZORY WARSTWY ANTYPOŚLIŻGOWEJ „DUBIEL VITRUM”

Lp.	Wzór	Nazwa i opis technologiczny
1.		<ul style="list-style-type: none"> • KROPKI 3/3 • średnica kropek: 3 mm • odstęp między kropkami: 3 mm • stopień pokrycia powierzchni: 24,2% • certyfikat ICIMB wg normy DIN 51130:2014-02 – klasa skuteczności antypoślizgowej R10 • kolorystyka standardowa: satyna, biel • kolorystyka niestandardowa: dowolna – wg uzgodnień z Działem Sprzedaży • maksymalny obszar zadruku: 2500 x 1500 mm
2.		<ul style="list-style-type: none"> • KWADRATY 4/4 • długość boku kwadratu: 4 mm • odstęp między kwadratami: 4 mm • stopień pokrycia powierzchni: 30,9% • certyfikat ICIMB wg normy DIN 51130:2014-02 – klasa skuteczności antypoślizgowej R11 • kolorystyka standardowa: satyna, biel • kolorystyka niestandardowa: dowolna – wg uzgodnień z Działem Sprzedaży • maksymalny obszar zadruku: 2500 x 1500 mm
3.		<ul style="list-style-type: none"> • PASY 1/1,5 • wymiary pasa: 1 x 1200 mm • odstęp między pasami: 1,5 mm • stopień pokrycia powierzchni: 44,4% • certyfikat ICIMB wg normy DIN 51130:2014-02 – klasa skuteczności antypoślizgowej R12 • kolorystyka standardowa: satyna, biel • kolorystyka niestandardowa: dowolna – wg uzgodnień z Działem Sprzedaży • maksymalny obszar zadruku: 2500 x 1500 mm
4.		<ul style="list-style-type: none"> • KWADRATY 2,5/12 • długość boku kwadratu: 2,5 mm • odstęp między kwadratami: 12 mm • stopień pokrycia powierzchni: 5,7% • kolorystyka standardowa: satyna, biel • kolorystyka niestandardowa: dowolna – wg uzgodnień z Działem Sprzedaży • maksymalny obszar zadruku: 2500 x 1500 mm
5.		<ul style="list-style-type: none"> • KROPKI 2/1 • średnica kropek: 2 mm • odstęp między kropkami: 1 mm • stopień pokrycia powierzchni: 37,3% • kolorystyka standardowa: satyna, biel • kolorystyka niestandardowa: dowolna – wg uzgodnień z Działem Sprzedaży • maksymalny obszar zadruku: 2500 x 1500 mm
6.	Wzór dowolny wg uzgodnionego projektu	<ul style="list-style-type: none"> • należy uwzględnić dodatkowy czas na zakup i testy farby oraz nowego sita • kolorystyka i maksymalny obszar zadruku: jw.

9. KLEJENIE SZKŁA TECHNIKĄ UV

Klejenie szkła przy wykorzystaniu technologii UV pozwala uzyskać produkt estetyczny i dobry jakościowo. Klej UV oraz kolor spoiny jest bezbarwny. Klejone w ten sposób szkło ma zastosowanie zazwyczaj dekoracyjne, w meblarstwie.

WARUNKI TECHNICZNE KLEJENIA SZKŁA KLEJAMI UV

charakterystyka spoiny klejonej klejem UV	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczysta (bezbarwna) • dobra odporność na wilgoć • duża odporność na wibracje • odporność na żółknięcie
rodzaje połączeń	<ul style="list-style-type: none"> • szkło – szkło (zarówno powierzchniowo, jak i krawędziowo) • szkło – metal (aluminium, stal nierdzewna INOX)
ograniczenia klejenia UV	<ul style="list-style-type: none"> • szkło gięte • szlif matowy • szlif po CNC • cienkie szkło łączone na dużych powierzchniach • klejenie do powierzchni piaskowanych

10. PIASKOWANIE SZKŁA

Piaskowanie szkła (zwane również matowaniem) polega na mechanicznym procesie matowania powierzchni szkła za pomocą strumienia piasku pod wysokim ciśnieniem. Piaskować szkło można całościowo lub segmentowo oraz możemy uzyskać dowolne wzory na szkłe: wzór może być przezroczysty na matowej szybie oraz odwrotnie – zmatowiony wzór na gładkiej szybie.

W Dubiel Vitrum piaskowanie szkła odbywa się w sterowanym numerycznie automacie piaskującym lub ręcznie.

PIASKOWANIE AUTOMATYCZNE

Odbywa się w maszynie w sposób automatyczny, po zadaniu przez operatora parametrów matowania. Dzięki temu obróbka jest dokładna i powtarzalna.

Parametr	Wartość/Opis/Rysunek/Uwagi
Rodzaje piaskowania	<ul style="list-style-type: none"> • Mat standard • Mat głęboki: <ul style="list-style-type: none"> • 0,3 mm (dla minimalnej grubości szkła 4 mm) • 0,6 mm (dla minimalnej grubości szkła 6 mm) • Półmat (im większy numer tym słabszy efekt piaskowania): <ul style="list-style-type: none"> • Półmat 1 • Półmat 2 • Półmat 3 • Półmat 4 • Cieniowanie (płynne przejście od pełnego matu do szkła)
Rodzaje szkła do piaskowania	<ul style="list-style-type: none"> • Wszystkie szkła niehartowane i hartowane • Na szkłe trawionym – od strony gładkiej i trawionej • Na lustrze – od strony gładkiej i od strony podkładu
Minimalna grubość szkła	3 mm
Maksymalna grubość szkła	30 mm
Minimalny wymiar szkła	Jeden z wymiarów to 500 mm
Minimalna wysokość szkła do cieniowania	1600 mm
Maksymalny wymiar szkła	3000 x 2000
Maksymalna waga szkła	150 kg

PIASKOWANIE RĘCZNE

Wykonywane w przypadku, kiedy nie ma możliwości piaskowania automatycznego. W tym przypadku możliwe jest piaskowanie z wykorzystaniem szablonów.

Rodzaje piaskowania	Mat standard
Rodzaje szkła do piaskowania	<ul style="list-style-type: none"> • Wszystkie szkła niehartowane i hartowane • Na szkłe trawionym – od strony gładkiej i trawionej • Na lustrze – od strony gładkiej i od strony podkładu
Minimalna grubość szkła	3 mm
Maksymalna grubość szkła	Bez ograniczeń
Minimalny wymiar szkła	Bez ograniczeń
Maksymalny wymiar szkła dla maty standardowego	2000 x 1500 mm
Maksymalna waga szkła	50 kg

11. SZKŁO LAMINOWANE VSG ESG Z MATERIAŁAMI DEKORACYJNYMI

Szaby laminowane mogą zyskać dodatkowo wyjątkowy wygląd dzięki insertom w laminacie – dekoracyjnym płaskim materiałom takim jak na przykład metalowe siatki, tkaniny, papiery, folie, a nawet rośliny i inne płaskie elementy z metali i tworzyw.

11.1 SIATKI METALOWE W LAMINACIE SZKLANYM

Dzięki właminowanym w szkło metalowym siatkom zyskuje ono wyjątkowy i szlachetny wygląd, a dodatkowo zwiększa się jego odporność na przebicie (niczym w szkłe zbrojonym).

Takie szkło znajduje zastosowanie w architektonicznych koncepcjach postindustrialnych / loftowych / warsztatowych i wszelkich nowoczesnych aranżacjach, gdzie metal odgrywa istotną rolę dekoracyjną.

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE PRODUKCJI SZKŁA Z SIATKAMI METALOWYMI

Kryteria doboru siatki metalowej do laminowania w szkłe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaj metalu: <ul style="list-style-type: none"> • chromo nikiel • mosiądz • brąz cynowy • miedź 2. Grubość druczka 3. Rodzaj splotu
Wymiary szkła	<ul style="list-style-type: none"> • minimum hartowane: 200 x 350 mm (małe próbki niehartowane: bez ograniczeń wymiarowych) • maksimum: 3200 x 1000 mm 1000 mm to szerokość dostępnych stosowanych siatek z rolki (można wyprodukować szerszą formatkę +1000 mm ale przy założeniu, że siatka nie będzie dochodzić do krawędzi szkła)
Szkło i folia	<ul style="list-style-type: none"> • wszystkie rodzaje szkła i grubości (# 4 – 19 mm) • zawsze szkła hartowane • minimalna ilość folii: 4 warstwy; dla grubszych siatek może być potrzeba zastosowania większej ilości folii • ze względów optycznych i estetycznych zalecane jest stosowanie szkła odbarwionego
Kształty prostokątne	Kształty nieprostokątne możliwe do wykonania – po wcześniejszych konsultacjach i uzgodnieniach z Działem Sprzedaży
Krawędzie	<p>Krawędzie prostoliniowe.</p> <p>Do zastosowań <u>zewnątrznych</u> siatka nie powinna dochodzić do krawędzi szkła (zalecany margines obwodowo np. ok. 5 mm od krawędzi bez siatki, z tolerancją ±2-3 mm).</p> <p>Do zastosowań <u>wewnętrznych</u> możliwe wykonanie szkła z siatką do samej krawędzi – zalecane zabezpieczenie takiej krawędzi (silikon, ramka) z uwagi na możliwe reakcje i wystające ostre fragmenty siatki.</p>
Wycięcia i otwory	W zależności od stosowanej siatki – do konsultacji z Działem Sprzedaży
Cechy optyczne	Możliwe nieregularne ułożenie splotu w laminacie (nierównoległość i nieprostokątność) – w zależności od rodzaju metalu/splotu, ale głównie w przypadku siatek miękkich, np. miedzianych z oczkiem > 5 mm. Siatka z cienkich drutów i z drobnym splotem może mieć widoczne pod szkłem lekkie załamania / zgięcia, szczególnie na większej powierzchni.

11.2 TKANINY W LAMINACIE SZKLANYM

Wlaminowane w szkło tkaniny nadają mu niepowtarzalny oryginalny wygląd – takie szyby są dekokrem i jednocześnie światłoprzepuszczalną zasłoną.

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE PRODUKCJI SZKŁA Z TKANINAMI	
Dobór tkaniny	Dowolne, powierzone przez klienta.
Wymiary szkła	<ul style="list-style-type: none"> • minimum hartowane: 200 x 350 mm (małe próbki niehartowane: bez ograniczeń wymiarowych) • maksimum: 3200 x 2225 mm • im większa formatka, tym większe ryzyko przemieszczenia tkaniny!
Szkło i folia	<ul style="list-style-type: none"> • wszystkie rodzaje szkła i grubości (# 4 – 19 mm) • minimalna ilość folii: 4 warstwy; dla grubszych tkanin może być potrzeba zastosowania większej ilości folii • ze względów optycznych i estetycznych zalecane jest stosowanie szkła odbarwionego
Kształty prostokątne	Kształty nieprostokątne możliwe do wykonania – po wcześniejszych konsultacjach i uzgodnieniach z Działem Sprzedaży.
Krawędzie	<p>Krawędzie prostoliniowe.</p> <p>Do zastosowań <u>zewnątrznych</u> tkanina nie powinna dochodzić do krawędzi szkła (zalecany margines obwodowo np. ok. 5 mm od krawędzi bez tkaniny, z tolerancją $\pm 2-3$ mm). Do zastosowań <u>wewnętrznych</u> możliwe wykonanie szkła z tkaniną do samej krawędzi – zalecane zabezpieczenie takiej krawędzi (silikon, ramka) z uwagi na możliwe reakcje ze środowiskiem zewnętrznym.</p>
Wycięcia i otwory	Bez ograniczeń.
Cechy optyczne	Możliwe odkształcenia i przemieszczenia – w zależności od rodzaju tkaniny.

12. SZKŁO O ZMIENNEJ PRZEZIERNOŚCI Z FOLIĄ OPTYCZNO-ELEKTRYCZNĄ

(switchable / smart privacy glass)

Szkło zmienne, inteligentne, aktywne, prywatne – to niektóre z nazw dla szkła o zmiennej przezierności, które dostępne jest w ofercie Dubiel Vitrum. Pod wpływem przyłożonego napięcia elektrycznego następuje zmiana właściwości odnoszących się do przezierności i transmisji światła – po załączeniu ze stanu nieprzejrzystego (efekt jak w szkle z folią matową), szkło staje się przezroczyste.



Szkło zmienne w Dubiel Vitrum uzyskujemy poprzez wykorzystanie folii optyczno-elektrycznych typu LPF, które produkowane są na bazie tworzyw PDLCD/PET. Tworzywa PDLCD [polimer dispersed liquid crystal devices] pozwalają wykorzystać technikę dyspersji ciekłych kryształów (dyspersja w optyce: załamanie częstotliwości fali świetlnej).

Zastosowanie szkła prywatnego pozwala na oszczędności poprzez zmniejszenie kosztów ogrzewania, klimatyzacji czy oświetlenia, kiedy zastąpimy szkłem urządzenia mechaniczne takie jak rolety, żaluzje i wykorzystane do ich sterowania napędy. W stanie nieaktywnym szkło blokuje promieniowanie UV – w tym stadium nie pobiera energii elektrycznej, a w stanie aktywnym pobiera jej niewiele.

Szkło zmienne wymaga zastosowania odpowiednio dobranego transformatora oraz listwy przyłączeniowej do folii LPF, które instaluje się zazwyczaj w jednej z krawędzi formatki. Standardowo wykonuje się szyby o kształtach prostokątnych; na specjalne zamówienie możemy wykonać kształty nieprostokątne z wycięciami i z otworami. Szkło zasilane jest napięciem 60 V, AC / 50 Hz, koniecznym jest więc zastosowanie odpowiednio dobranego transformatora.

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE PRODUKCJI SZKŁA ZMIENNEGO

Maksymalny wymiar arkusza	Maksymalny wymiar arkusza 1800 x 2800 mm
Dobór transformatora w zależności od wielkości szkła	transformator 220/60Vac – 35 VA dla szkła o powierzchni max 1,5 m ² transformator 220/60Vac – 100 VA dla szkła o powierzchni max 5 m ²

WARUNKI TECHNICZNE UŻYTKOWANIA SZKŁA ZMIENNEGO

Stabilizowane napięcie	Napięcie stabilizowane (system UPS) celem zabezpieczenia zmianom napięcia zasilania
Tylko na zasilaniu trafo	Przełącznik (włącznik / wyłącznik) nie może być podłączony do przewodów zasilających folie LPF – tylko na zasilaniu trafo
Zakres temperatur pracy	Od -10°C do +50°C
Pobór mocy (65 VAC, 50 Hz)	< 7 W/m ²
Czas reakcji	< 0,1 sekundy

13. SZKŁA KOLOROWE Z FOLIAMI PVB VANCEVA®

Dubiel Vitrum od wielu lat produkuje szkła laminowane kolorowe – wykorzystujemy do tego celu folie PVB Vanceva Saflex®.

Saflex jest wiodącą w świecie marką w zakresie ochronnych warstw pośrednich dla szkła laminowanego, a w grupie **kolorowych warstw pośrednich** jest liderem pod względem kompletnej oferty palety kolorów dla szkła laminowanego.

KOLORY

System tworzenia kolorów Vanceva zapewnia architektom i projektantom pełną swobodę kreacji z wykorzystaniem szkła. Kolorowe warstwy folii można łączyć, tworząc ponad 2000 przezroczystych, półprzezroczystych lub nieprzezroczystych propozycji kolorystycznych, aby uzyskać pożądany ton i intensywność. Folie można łączyć ze szkłem odbarwionym, barwionym lub odblaskowym, a możliwości projektowania są praktycznie nieograniczone.

TECHNOLOGIA

Wszystkie kolorowe folie Vanceva są wykonane z odpornych na działanie temperatury i światła pigmentów, zapewniających odporność na blaknięcie. Aby zagwarantować wysoką jakość i długoterminową stabilność kolorów, pigmenty te poddawano rygorystycznym testom trwałości. W rezultacie szkło laminowane wykonane z użyciem tych folii gwarantuje skuteczną ochronę przed szkodliwym promieniowaniem UV, zmniejsza współczynnik przepuszczania energii słonecznej i hamuje wzrost temperatury. Warstwy pośrednie zatrzymują do 99% szkodliwego promieniowania UV do długości fali 380 nm, co opóźnia blaknięcie barw oraz degradację tkanin i wyposażenia.

PÓLPRZEZROCZYŚCIÓŚĆ I NIEPRZEZROCZYŚCIÓŚĆ

Białe folie uzupełniają najbardziej spektakularne projekty, umożliwiając uzyskanie całkowitej nieprzezroczystości i prywatności lub też półprzezroczystości zapewniającej dopływ światła. Dodatkowo zapewniają one większą elastyczność w wyborze między skrajnymi rozwiązaniami, poprzez stopniowanie półprzezroczystości.



DODATKOWE KORZYŚCI ZE STOSOWANIA SZKŁA LAMINOWANEGO

Oprócz uznanej technologii koloru, wszystkie warstwy kolorowe Vanceva zapewniają tradycyjne korzyści charakterystyczne dla szkła laminowanego:

- **Bezpieczeństwo:** ochrona użytkowników budynków i pieszych przed przypadkowym uderzeniem, stłuczeniem lub spadnięciem szkła.
- **Zabezpieczenie:** ochrona przed włamaniem i wtargnięciem, ochrona balistyczna (przed pociskami) i przed eksplozjami ładunków wybuchowych.
- **Akustyka:** zmniejszenie przenikania niepożądanych dźwięków do wnętrza budynku.
- **Słońce:** filtrowanie ponad 99% promieni UV, kontrola przenikania światła widzialnego, zmniejszenie nagrzewania budynku i udarów termicznych.
- **Sztormy i burze:** szeroka gama rozwiązań w zakresie oszklei przezroczystych i półprzezroczystych zabezpieczających przed burzami.

JAK UZYSKAĆ KOLOROWE SZKŁO VSG

System Vanceva bazuje na paletcie **kolorów podstawowych**: różowy, żółty, niebieski i szary. Umożliwia on projektantom i producentom szkła łączenie kilku różnych kolorowych warstw pośrednich o różnych poziomach intensywności, w celu tworzenia tysięcy barw.

Oprócz kolorów podstawowych istnieją również **kolorы specjalne**, które dzięki wysokiej koncentracji pigmentów barwnych w pojedynczej warstwie pośredniej, dają możliwość stworzenia szkła laminowanego z olśniewającym odcieniem (np. czerwony Deep Red).

Link do interaktywnej strony z doborem i wizualizacjami kolorów folii:

<https://www.vanceva.com/color-selector>

W opracowaniu treści wykorzystano materiały Eastman Chemical Company.

14. ENDUROSIELD – POWŁOKA OCHRONNA NA SZKŁO

EnduroShield to powłoka ochronna, którą możemy nałożyć w procesie produkcji na każdy rodzaj szkła. Dzięki powłoce powierzchnia szkła zyskuje funkcję **łatwego czyszczenia**, staje się **hydrofobowa i oleofobowa, mniej podatna na zabrudzenie oraz zniszczenie**; w dłuższym okresie czasu **szkło nie ulega matowieniu, wysodowaniu i skorodowaniu**.

Powłoka nadaje się do **zastosowania w każdych warunkach**: kabiny prysznicowe, panele ścienne, balustrady, dachy, fasady, blaty, drzwi, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz.

Szkło z powłoką EnduroShield jest łatwe w utrzymaniu czystości: wystarczy gąbka i niewielka ilość płynu do naczyń lub nawet jedynie wilgotna szmatka (niepotrzebne są specjalne środki chemiczne). **Szkło po wyczyszczeniu jest bez smug.**

Powłoka chroni szkło przed **substancjami tłustymi** (oleje albo substancje z mydła: stearynian i palmiatyń wapnia), przed **negatywnym działaniem środowiska** (np. sól z wody i z powietrza w obszarach nadmorskich), przed **chlorem z wody basenowej**, przed **zaprawami cementowymi / betonowymi** podczas budów, przed **graffiti**.

Disponujemy certyfikatami instytutów USA oraz niemieckiego TÜV potwierdzającymi skuteczność powłoki i jej **odporność nawet w okresie 10 lat**. Powłoka **nie wymaga regeneracji i odświeżania** dla zachowania skuteczności w długim okresie czasu.

W Dubiel Vitrum dostępne są również magnetronowe powłoki zabezpieczające szkło przed zarysowaniem.

O dostępne powłoki pytaj w Dziale Sprzedaży.

