



Postępowanie i wytyczne dotyczące przetwórstwa szkła termoizolacyjnego z rodziny produktów Silverstar® produkowanych przez:

Euroglas Polska Sp. z o.o.
Silverstar
Osiedle Niewiadów 65
97-225 Ujazd
Polska

Euroglas GmbH
Silverstar
Dammühlenweg 60
39340 Haldensleben
Germany

Glas Trösch Alsace S.A.
Silverstar
2 rue du Ballon d'Alsace
FR- 68520 Burnhaupt-le-Haut
France

Glas Trösch AG
Silverstar
Industriestrasse 29
4922 Bützberg
Switzerland

Postępowanie i wytyczne dotyczące przetwórstwa szkła powłokowego Low-E oraz Combi, obowiązują dla następujących produktów :

Silverstar® EN2plus ^{1,2,3,4}
Silverstar® E ¹
Silverstar® TRIII E ¹

Silverstar® Zero ^{1,4}
Silverstar® Zero E ²
Silverstar® Zero NG ^{1,4}

Silverstar® Combi Neutral 41/21 ⁴
Silverstar® Combi Neutral 51/28 ¹
Silverstar® Combi Grey 60/33 ³
Silverstar® Combi Neutral 61/32 ^{1,4}
Silverstar® Selekt 70/38 ⁴
Silverstar® Selekt (Combi Neutral 70/40) ¹

Silverstar® Combi Neutral 70/35 ^{1,4}
Silverstar® Combi Grey 70/35 ⁴
Silverstar® Superselekt 60/27 ³
Silverstar® Combi Neutral 70/35 NG ¹
Silverstar® Selekt 74/42 ^{1,3}

Numer rewizyjny 20201201-01

- 1- Produkcja w zakładzie Euroglas Polska Sp. z o.o.
- 2- Produkcja w zakładzie Euroglas GmbH
- 3- Produkcja w zakładzie Glas Trösch AG
- 4- Produkcja w zakładzie Glas Trösch Alsace S.A.



Spis treści

1. Zagadnienia ogólne	4
1.1 Opis produktu	4
1.2 Grubości i wymiary	4
1.3 Oznaczenie CE	5
1.4 Kryteria jakości powłok	5
2. Transport i pakowanie	5
2.1 Transport	5
2.2 Położenie powłoki	6
2.3 Separowanie pakietów	6
2.4 Separowanie tafli wewnątrz pakietu	6
2.5 Pakiety oklejone taśmą	6
3. Dostawa szkła	7
3.1 Inspekcja dostarczonego szkła	7
3.2 Rozładunek pakietów	7
3.3 Składowanie pakietów	7
3.4 Identyfikacja magazynowanych produktów	9
3.5 Trwałość	9
4. Handling	10
4.1 Informacje ogólne	10
4.2 Rozpakowywanie oklejonych pakietów	10
4.3 Manualne wykładanie tafli z pakietu	11
4.4 Automatyczne wykładanie tafli z pakietu	11
5. Cięcie szkła	11
5.1 Informacje ogólne	11
5.2 Rozkrój	12
5.3 Optymalizacja manualna	12
5.4 Usuwanie powłoki z krawędzi	13
5.4.1 Informacje ogólne	13
5.4.2 Manualne usuwanie powłoki z krawędzi	13
5.4.3 Usuwanie powłoki z krawędzi bezpośrednio na linii do zespalania	13
5.5 Kontener na słuczkę	13
6. Odstawianie wyciętego szkła	13
6.2 Stojak grzebieniowy	14
6.3 Stojak A lub L	14
6.4 Składowanie tymczasowe	14
7. Obróbka krawędzi	15
7.1 Szlifierko- zatępiarka, metoda sucha	15
7.2 Szlifierko- zatępiarka, metoda mokra	15
7.3 Pionowa szlifierka wrzecionowa	15
7.4 Pozioma szlifierka wrzecionowa	15
8. Mycie po obróbce krawędzi	16
9. Transport umytego i obrobionego szkła	17



10.	Zespalandie szkła w izolacyjne pakiety szklane	18
10.1	Wewnątrzzakładowe zespalandie Silverstar® w pakiety szklane.....	18
10.2	Zewnętrzne zespalandie Silverstar® w pakiety szklane	18
10.3	Informacje ogólne	18
10.4	Wykładanie tafli na linię do produkcji szyb zespolonych (IGU).....	19
10.5	Regał segregacyjny/stojak grzebieniowy	19
10.6	Stojak A lub L	19
10.7	Nakładanie tafli przy produkcji szyb zespolonych trzyszybowych.....	19
11.	Kontrola jakości produktu	20
11.1	Zalecenia	20
11.2	Kryteria akceptacji defektów dla szkła powleczonego PN-EN 1096-1.....	20
12.	Wady pozorne przy produkcji szyb zespolonych.....	21
12.1	Zjawisko interferencji	21
12.2	Efekt podwójnej szyby.....	22
12.3	Wielokrotne odbicie lustrzane	22
12.4	Kondensacja na powierzchniach zewnętrznych	22
13.	Informacje prawne	23
14.	Zalecenia	24
14.1	Zastosowanie korka jako przekładki.....	24
14.2	Naklejki i etykiety.....	24
14.3	Szko float	24
14.4	Proces mycia	24
14.5	Składowanie szkła zespolonego z powłoką termoizolacyjną	25
14.6	Identyfikacja towaru	25
14.7	Identyfikacja strony z powłoką.....	25
14.8	Identyfikacja strony cynowej	25
14.9	Nacisk cięcia.....	25
14.10	Określenie konstrukcji szkła zespolonego	25
15.	Normy dla szkła w budownictwie	26



1. Zagadnienia ogólne

1.1 Opis produktu

Produkty z rodziny Silverstar® Low-E są szklami niskoemisyjnymi produkowanymi z wykorzystaniem metody napyłania magnetronowego.

Dzięki swoim właściwościom naniesiona powłoka oferuje wysoką izolacyjność cieplną poprzez zatrzymanie promieniowania ciepłego wewnątrz budynku, co znacznie zmniejsza straty ciepła.

Produkty Silverstar® Combi, Silverstar® Selekt i Silverstar® Superselekt są wysoce selektywnymi szklami typu solar control produkowanymi z wykorzystaniem metody napyłania magnetronowego.

Powłoki te zapewniają skuteczną ochronę przeciwsłoneczną i wysoką izolacyjność cieplną poprzez zatrzymanie promieniowania ciepłego wewnątrz budynku, co pozwala zapewnić komfort termiczny wewnątrz budynku i znacznie zmniejszyć straty ciepła.

Silverstar® Low-E, Silverstar® Combi, Silverstar® Selekt i Silverstar® Superselekt nie mogą być stosowane jako pojedyncza szyba. Muszą być montowane w jedno lub dwukomorowych zespoleniach szklanych (IGU) z powłoką na pozycji 2 (Silverstar® Combi, Silverstar® Selekt, Silverstar® Superselekt) lub 3 (Low-E).

Powłoki Silverstar® są powłokami kategorii C zgodnie z Europejskimi Normami PN-EN 1096-1 i PN-EN 1096-3.

Produkty Silverstar® zostały opracowane w taki sposób, aby ich kolor był dopasowany do wersji hartowanej. Produkty te jednak nie są identyczne.

Przed umieszczeniem obu wersji na jednej fasadzie konieczne jest porównanie mock-upów produktu niehartowanego i jego zahartowanego odpowiednika.

Zastosowanie różnych substratów bazowych takich jak np. szkło laminowane lub inne szkło float, różna grubość szkła może powodować różnice w odbiorze barwy szkła.

1.2 Grubości i wymiary

Produkty Silverstar® Low-E są dostępne w wymiarach 3210mm x 6000mm, 3210mm x 2550mm, 3210mm x 2250mm i grubości 4, 6, 8 i 10mm.

Produkty Silverstar® Selekt, Silverstar® Superselekt oraz Silverstar® Combi są dostępne w wymiarze 3210mm x 6000mm o grubości 6, 8 i 10mm.

Wymiary odbiegające od powyższych należy omówić z przedstawicielem handlowym.



1.3 Oznaczenie CE

Wszystkie powłoki Silverstar® są produkowane i kontrolowane zgodnie z Europejską Normą PN-EN 1096 "Szkło w budownictwie - Szkło powlekane" i są produktami oznakowanymi znakiem CE.

1.4 Kryteria jakości powłok

Producent w sposób ciągły monitoruje własności optyczne i rezystancję powierzchniową każdej wyprodukowanej tafli Silverstar®.

Odporność mechaniczna, chemiczna i właściwości optyczne zgodnie z PN-EN 1096-1 są badane na próbkach pochodzących z tafli szkła pochodzących z cyklu produkcyjnego nie rzadziej niż 2 razy w ciągu 8 godzin:

- koordynaty kolorów (L, a, b) dla odbicia i transmisji
- właściwości fotometryczne
- rezystancja powierzchniowa powłoki funkcyjnej
- rozproszenie światła (haze)
- odporność mechaniczna
- odporność chemiczna

Warunki kontroli dla oceny i klasyfikacji defektów powłoki są zgodne z przedstawionymi w PN-EN 1096-1.

Bez uprzedniego ustalenia Klienta z producentem podstawą do akceptacji wad szkła powlekanego jest Europejska Norma PN-EN 1096-1.

2. Transport i pakowanie

Opisane tu pakowanie oraz dostawa powleczonego szkła dotyczy dostaw w obrębie Europy podczas typowych warunków klimatycznych.

Odrębne zasady obowiązują dla dostaw poza Europą, zwłaszcza dla transportu morskiego.

2.1 Transport

Z reguły dostarczamy szkło powleczone specjalnymi ciężarówkami tzw. inloaderami.

Szkło pakowane jest na:

- Stojaki L – rozładunek jednostronny - prawo lub lewo stronny w zależności od zamówienia,
- Stojaki A – rozładunek obustronny

Alternatywnie możliwy jest załadunek kontenera lub pociągu w sposób specjalny.



Formaty standardowe:

- Jumbo (PLF, BM) Format: 3210 * 6000 mm
- Rozmiar skrzyniowy/split (DLF, GBM) Format: 3210 * 2550 / 2250 / 2000 mm

Wymiary odbiegające od powyższych należy omówić z przedstawicielem handlowym.

2.2 Położenie powłoki

W zależności od zamówienia tafle szkła wysyła się:

- powłoka do ssawek
- lub strona bez powłoki w kierunku ssawek.

W obydwu przypadkach tafle bez powłoki, tzw. tafle okrywająca chroni za każdym razem położoną na zewnątrz stronę szkła z powłoką.

Nasze oznakowanie w tym przypadku wygląda następująco:

Kolor żółty – powłoka zwrócona w kierunku ssawek

Kolor niebieski – powłoka zwrócona w kierunku stojaka

2.3 Separowanie pakietów

W celu umożliwienia zdejmowania ważących 2,5t lub 5t pakietów ze stojaka odpowiednią ramą, są one oddzielone od siebie specjalnymi przekładkami wykonanymi z materiału nadającego się do ponownego wykorzystania, które po wcześniejszym uzgodnieniu mogą zostać oddane z powrotem do Euroglas/Glaströsch jeśli nie uległy uszkodzeniu.

2.4 Separowanie tafli wewnątrz pakietu

Między taflemi szkła znajduje się warstwa separatora. Proszek ten zapobiega sklejanemu się szkła i ułatwia oddzielanie tafli przy załadunku na linię przetwarzania.

2.5 Pakiety oklejone taśmą

Po ustaleniu z dostawcą, jeżeli trudne warunki transportu tego wymagają, każdy pakiet może/ musi być oklejony dookoła specjalną taśmą uniemożliwiającą penetrację wilgoci wewnątrz szkła. Dodatkowo przed oklejeniem umieszczane są w pionie taśmy ze środkiem osuszającym.

Zalecamy zamawianie pakietów oklejonych taśmą dla dostaw, które trwają dłużej niż 24 godziny od momentu wyjechania ładunku z zakładu produkcyjnego do dostarczenia do Klienta, szczególnie w okresie od października do marca.

Taśma powinna być usunięta z pakietu dopiero przed pobieraniem tafli do cięcia.

Inne rodzaje pakowania, szczególnie dla dostaw poza kraje UE należy ustalić z naszym przedstawicielem handlowym.



3. Dostawa szkła

Po stronie klienta należy zapewnienie płaskiej, wolnej od innych przedmiotów powierzchni, na której odstawiony ma być stojak typu L lub A.

Z powodów bezpieczeństwa rozładowany stojak nie może się chwiać i nie można dopuścić do jego przechyłu, skutkiem którego pakiety będą stały w pozycji ponad 87° w stosunku do poziomu.

3.1 Inspekcja dostarczonego szkła

Klient musi przeprowadzić wizualną kontrolę dostarczonego szkła jeszcze przed wypakowaniem poszczególnych pakietów. Ma ona na celu wychwycenie oczywistych wad mogących powstać w transporcie (pęknięcia, wilgoć wewnątrz pakietu, zalanie, niepoprawna ilość tafli w pakiecie, czy dostawa nieprawidłowego produktu).

Wady wykryte przy odbiorze dostawy muszą być zawsze odnotowane w liście przewozowym (CMR) w obecności kierowcy i przez niego podpisane.

W przypadku odnotowania wystąpienia wad dostarczonego zamówienia podpisany list przewozowy (CMR) musi być wysłany do Euroglas/Glaströsch zgodnie z Ogólnymi Warunkami Sprzedaży.

Roszczenia z tytułu szkód powstałych podczas procesu przetwarzania i po nim nie będą uwzględniane. W związku z tym Klient powinien zadbać o to, aby proces produkcyjny był przystosowany do przetwarzania szkła z powłoką kategorii C, a personel był odpowiednio przeszkolony do wykrywania ewentualnych problemów z jakością tak szybko jak to możliwe.

W przypadku reklamacji będą wymagane próbki reklamowanego szkła.

3.2 Rozładunek pakietów

Rozładunek pakietów musi być przeprowadzony przez odpowiednio przeszkolony personel z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy stosować tylko odpowiednie urządzenia, które odpowiadają obowiązującym przepisom.

Podpory na które jest odkładane szkło muszą być wolne od zanieczyszczeń, np. stłuczki.

3.3 Składowanie pakietów

Miejsce i sposób magazynowania ma ogromny wpływ na późniejsze przetwarzanie szkła. Ważne jest, aby powierzchnie podparcia były na tym samym poziomie. Krawędzie szkła muszą leżeć równomiernie na kilku punktach podparcia, aby szkło było wolne od dodatkowych naprężeń.

Jeśli podpory są różnie nachylone lub mają różne wysokości, lub powierzchnia podparcia jest nierównomiernie zużyta z jednej strony, w szkłe indukowane są naprężenia, które są



zauważalne w procesie cięcia szkła przez zwiększoną skłonność do nieprawidłowego pęknięcia szkła w trakcie rozkroju.

Pakiety szkła muszą być składowane pod kątem pomiędzy 87° a 83° do podłoża.

Ze względów bezpieczeństwa pakiet szkła nigdy nie może być składowany w pionie lub poziomie.

Miejsce składowania musi być wyposażone w co najmniej dwie stabilne podpory, które nie uszkodzą krawędzi szkła.

W celu zachowania odstępu między pakietami mogą być zastosowane dostarczone przekładki. Należy je rozmieścić w tych samych miejscach na pakiecie jak przy dostawie szkła.

Należy upewnić się, że w miejscu magazynowania pakiety nie są narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne, które może doprowadzić do pęknięć termicznych.

Miejsce magazynowania dostarczonego szkła powinno znajdować się w zamkniętym budynku. Szkło jest materiałem kruchym i wykazuje zależność że im jest zimniejsze, tym bardziej kruche, a im cieplejsze, bardziej miękkie.

Szkło transportowane w samochodach ciężarowych w trakcie dostawy przyjmuje temperaturę otoczenia. W skrajnych przypadkach ładunki szkła mogą mieć temperaturę w transporcie od minus 20°C do plus 60°C. Aklimatyzacja szkła do temperatury panującej w magazynie szkła może potrwać do kilku dni.

Producent szkła nie wybiera określonej temperatury przetwarzania jednak temperatura obróbki powyżej 20°C ma pozytywny wpływ na późniejszy proces cięcia. Świeżo dostarczone szkło powinno zaaklimatyzować się w magazynie surowca przez 2-3 dni.

W ten sposób temperatura podczas procesu cięcia szkła może być utrzymywana na stałym poziomie.

Przestrzeń magazynowa musi być sucha a wilgotność powietrza nie może przekraczać 60%. Temperatura powietrza powinna być na tyle stabilna, żeby nie dopuścić do osiągnięcia punktu rosy. Zalecamy temperaturę powyżej 18°C.

Niedopuszczalne jest stosowanie w pobliżu miejsca składowania szkła chemikaliów. Nasze doświadczenie pokazuje, że np. soda kaustyczna lub kwas fluorowodorowy może, nawet ze znacznej odległości, doprowadzić do uszkodzeń szkła.

Poza czasem przeznaczonym na dostawę, szkło nie może być składowane na zewnątrz.

Miejsce składowania musi być oddalone od bram oraz drzwi, celem zapobieżenia zimnym przeciągom.

Zarządzanie magazynowanym szkłem powinno odbywać się wg. zasad FIFO.



3.4 Identyfikacja magazynowanych produktów

Aby zapobiec wymieszaniu różnych produktów Silverstar® zalecamy przyklejenie etykiety producenta na ostatniej tafli w pakiecie.

Różne produkty Silverstar® nie są ze sobą kompatybilne kolorystycznie.

3.5 Trwałość

Jeśli wszystkie poprzednie punkty zostały spełnione zgodnie z wymaganiami, okres trwałości produktów u klienta od dnia dostawy przez naszego przewoźnika wynosi:

Dla poniższych krajów:

Benelux, Dania, Niemcy, Anglia, Finlandia, Norwegia, Austria, Polska, Szwecja, Szwajcaria, Hiszpania, Francja, Portugalia

**Pakiety zamknięte, oklejone w specjalny sposób,
z osuszaczami:**

6 miesięcy

Otwarte lub nieopakowane pakiety:

2 miesiące

Wycięte formatki szkła:

8 godzin

Dla wszystkich innych niewymienionych tutaj krajach w obrębie UE:

**Pakiety zamknięte, oklejone w specjalny sposób,
z osuszaczami:**

4 miesiące

Otwarte lub nieopakowane pakiety:

2 miesiące

Wycięte formatki szkła:

8 godzin

Poza UE i kraje wymagające transport morskiego - **Tylko indywidualne uzgodnienia między Klientem a Euroglas/Glaströsch.**



4. Handling

4.1 Informacje ogólne

Powłoki nie należy dotykać gołymi rękoma. Do wszystkich operacji z powłokami funkcyjnymi Silverstar® należy stosować specjalne, czyste i suche rękawice.

W żadnym wypadku nie można narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi elementami lub szorstkimi materiałami.

Aby uniknąć śladów przysawek na powłoce podczas ich stosowania wymagane jest używanie odpowiednich i czystych nakładek na przysawki.

Zalecamy również używanie nakładek przy obróbce pakietów z powłoką zwróconą w stronę stojaka.

Przysawki zawierają zazwyczaj substancję zmiękczącą, która może zostawić ślady na powłoce jak i stronie bez powłoki. Dzięki odpowiednim nakładkom można im zapobiec, ewentualnie istotnie je zredukować.

Powłoka nie może być czyszczona przy użyciu rękawic, papieru itp.

Jeżeli, mimo odpowiedniego obchodzenia się z powłoką, na jej powierzchni pojawią się zabrudzenia do ich usunięcia należy użyć czystej i miękkiej szmatki i delikatnie je usunąć.

Jeśli przysawek próżniowych jest zbyt mało lub są niewłaściwie wypoziomowane, podczas podnoszenia tafli powstają naprężenia środkowe. Preferowane jest urządzenie z tak rozstawionymi ssawkami aby rozkładały siły podnoszące na całą powierzchnię szyby.

W przypadku automatycznych urządzeń załadowniczych należy wcześniej zadbać o to żeby miały wystarczająco dużą ilość próżniowych ramion ssących, aby lepiej rozłożyć siły na całej powierzchni.

Podczas wszystkich prac ze szkłem należy stosować się do zasad higieny i bezpieczeństwa pracy, zgodnych z obowiązującymi przepisami i instrukcjami.

4.2 Rozpakowywanie oklejonych pakietów

Taśma ochronna z pakietów oklejonych musi zostać usunięta przed pobraniem pierwszej tafli. Do usuwania taśmy nie mogą być użyte żadne ostre przedmioty (np. noże), w przeciwnym razie istnieje prawdopodobieństwo zarysowania powłoki funkcyjnej lub samego szkła.

Zarówno podczas tej operacji, jak i dalszego przetwarzania produktów Silverstar®, każdy z pracowników biorący w nim udział powinien być wyposażony w środki ochrony osobistej, pozwalające na bezpieczną pracę.



4.3 Manualne wykładanie tafli z pakietu

Użyta rama ssąca musi być przystawiona w taki sposób, żeby podjeżdżała centralnie do pakietu. Jej wysokość należy ustawić tak, żeby kąt szkła zmienił się w taki sposób, aby przy transporcie osiągnął około 90°.

Należy uważać, żeby nie pociągnąć całego pakietu! Można poruszyć lekko taflę na krawędziach, aby między szyby dostało się powietrze, a zdejmowana tafla odłączyła się, po czym można ją podnieść.

Należy unikać podnoszenia szkła do góry przy złączonych taflach i prób późniejszego odłączenia go od pakietu. Takie postępowanie może prowadzić do powstawania rys.

Do operacji transportowych można również użyć chwytaków do szkła.

Obszar na szkło złapany przez chwytak nie może zostać włączony w późniejszą optymalizację i tym samym należy go usunąć.

4.4 Automatyczne wykładanie tafli z pakietu

Przy pobieraniu automatycznym należy, zwłaszcza przy pierwszej dostawie sprawdzić cykl pobierania szkła, szczególnie pierwszy etap tzn. czas potrzebny na oddzielenie tafli od pakietu (oraz czas wydmuchu powietrza przez dyfuzory krawędziowe jeśli w taki system wyposażone jest urządzenie). Nawet jeśli szyby są oddzielone separatorem, oddzielenie tafli może przebiegać różnie dla szkła różnych dostawców.

Także przy pobieraniu automatycznym obowiązuje zasada, że najpierw oddzielamy taflę od kolejnej a potem ją zdejmujemy. Należy unikać przesuwania szkła po szkło. Powstaną wtedy rysy na powierzchni.

5. Cięcie szkła

5.1 Informacje ogólne

Powłoki nie należy dotykać gołymi rękoma. Do wszystkich operacji z powłokami funkcyjnymi Silverstar® należy stosować specjalne, czyste i suche rękawice. W żadnym wypadku nie można narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi elementami lub szorstkimi materiałami.

Powłoka nie może być czyszczona przy użyciu rękawic, papieru itp.

Jeżeli, mimo odpowiedniego obchodzenia się z powłoką, na jej powierzchni pojawią się zabrudzenia do ich usunięcia należy użyć czystej i miękkiej szmatki i delikatnie je usunąć.

Podczas wszystkich prac ze szkłem należy stosować się do zasad higieny i bezpieczeństwa pracy, zgodnych z obowiązującymi przepisami i instrukcjami.

Obowiązuje zasada - szkło powlekane należy zawsze ciąć powłoką skierowaną do góry (strona bez powłoki dotyka stołu do rozkroju)!

Na stole do cięcia nie może być opiłków szkła i innych zanieczyszczeń.



Nie można przyklejać taśm samoprzylepnych do powłoki, grozi to powstaniem defektów.

W przypadku zamiaru przeprowadzenia operacji nie zawartych w tym dokumencie konieczne jest ich zgłoszenie przez Klienta do naszego przedstawiciela handlowego przed złożeniem zamówienia. Wszelkie aplikacje nie opisane w Postępowaniu i wytycznych dotyczących przetwórstwa szkła termoizolacyjnego z rodziny produktów Silverstar® muszą zostać przetestowane przed ich wdrożeniem do procesu przetwarzania naszego produktu. W przypadku negatywnego wyniku testów Euroglas/Glaströsch nie ponosi odpowiedzialności za straty poniesione przez Klienta w trakcie produkcji.

5.2 Rozkrój

Szkło Silverstar® można ciąć i łamać jak Eurofloat.

Polecamy do cięcia płyn do rozkroju o właściwościach szybko-odparowujących (nadający się do powłoki Low-E). Wybór płynu zależy od danego przebiegu cięcia. Jeśli szlifowanie krawędzi odbywa się już przed rozkrojem szkła, odparowanie może zostać ze względu na podwyższenie temperatury wyraźnie przyspieszone. W tym przypadku należy użyć płynu, który mimo szlifowania krawędzi rozprowadza się na odległość 5-10mm od linii cięcia.

Jeśli szlifowanie krawędzi odbywa się później podczas dalszej obróbki, płyn może mieć właściwości szybko-odparowujące.

Można go używać również do szkła Eurofloat.

Podczas rozkroju, szlifowania krawędzi i łamania szkła należy zwrócić uwagę, żeby poza kółkiem tnącym lub ściernicą nie doszło do kontaktu z powłoką.

Opiłki szkła oraz resztki z tarczy szlifierskiej, które dostaną się na szkło w trakcie łamania i szlifowania warstwy należy usunąć.

Nie usuwać szczotką ani miotłą, ponieważ spowoduje to zarysowania na powłoce.

5.3 Optymalizacja manualna

Oznaczanie formatki powinno odbywać się w miarę możliwości na stronie niepowleczonej lub jeśli zachodzi taka konieczność w obrębie marginesu na stronie z powłoką.

Można używać szablonów oraz przymiarów kątowych, lecz nie wolno ich później przesuwać po powłoce.

Podczas używania taśmy mierniczej należy zwrócić uwagę, żeby nie przesuwać metalowej części po powłoce, tak samo przy wciąganiu taśmy.

Poza tym przy tym etapie jak i przy każdym kolejnym obowiązują te same zasady co podczas rozkroju.



5.4 Usuwanie powłoki z krawędzi

5.4.1 Informacje ogólne

Jakość tego procesu jest kluczowa dla trwałości powłoki funkcyjnej w zespoleniu szklanym. Niezależnie, czy krawędź jest szlifowana przed, czy po cięciu, należy szczególnie zwrócić uwagę, czy powłoka została całkowicie usunięta z krawędzi na obszarze styku uszczelnienia ze szkłem. Jedynie w przypadku całkowitego usunięcia powłoki z krawędzi system uszczelniający zespolenie będzie prawidłowo przylegał do powierzchni szkła i zapewni oczekiwaną szczelność. W przeciwnym razie wewnątrz zespolenia szklanego może dojść do utlenienia warstw metali wchodzących w skład powłoki funkcyjnej i jej degradacji. Skuteczność szlifowania powłoki można sprawdzić stosując omomierz, miernik konduktywności lub miernik rezystancji powierzchniowej.

Bezpośrednio przy rozkroju należy zwrócić uwagę na dokładne odessanie pyłów powstałych przy szlifowaniu. Mogą one bowiem spowodować rysy podczas wewnątrzzakładowego transportu. W dalszym przebiegu czynności pył może przywrzeć do szczotek myjących i spowodować rysy. Zaleca się regularną kontrolę wydajności odsysania przy stole do cięcia.

5.4.2 Manualne usuwanie powłoki z krawędzi

Przebieg ogólny odpowiada szlifowaniu automatycznemu podczas rozkroju. Pył powstały przy szlifowaniu należy usunąć przed myciem szkła. Zaleca się odessanie.

5.4.3 Usuwanie powłoki z krawędzi bezpośrednio na linii do zespalandia

Przebieg ogólny odpowiada szlifowaniu automatycznemu podczas rozkroju. Pył należy usuwać bezpośrednio. Należy uniknąć przeniesienia pyłu w obszar myjki.

5.5 Kontener na stłuczkę

Euroglas/Glaströsch prowadzi program powrotu stłuczki. Możemy dać do dyspozycji kontenery na stłuczkę, które przy dostawie załadunku zostają zapełnione i wracają do zakładu Euroglas/Glaströsch. Chcielibyśmy zwrócić uwagę na to, że szkło musi być czyste odmianowo a w kontenerach nie może być innych zanieczyszczeń.

6. Odstawianie wyciętego szkła

W przypadku, jeżeli wycięte formatki nie są automatycznie/ bezpośrednio transportowane do kolejnych etapów obróbki zalecamy aby nie składać wielu tafli z jednej optymalizacji w stosy, tafle zawsze powinny być składowane i transportowane pojedynczo.



6.1 Informacje ogólne

Powłoki nie należy dotykać gołymi rękoma. Do wszystkich operacji z powłokami funkcyjnymi Silverstar® należy stosować specjalne, czyste i suche rękawice. W żadnym wypadku nie można narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi elementami lub szorstkimi materiałami.

Powłoka nie może być czyszczona przy użyciu rękawic, papieru itp. Jeżeli, mimo odpowiedniego obchodzenia się z powłoką, na jej powierzchni pojawią się zabrudzenia do ich usunięcia należy użyć czystej i miękkiej szmatki i delikatnie je usunąć.

Podczas wszystkich prac ze szkłem należy stosować się do zasad higieny i bezpieczeństwa pracy, zgodnych z obowiązującymi przepisami.

Pracownicy muszą zachować szczególną ostrożność, żeby nie narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi i szorstkimi przedmiotami, takimi jak np. guziki, części metalowe (długopisy, suwaki ekspresowe) itp. Należy pamiętać, że w przypadku ręcznego odkładania formatek powyżej określonej prawnie wagi wymaganych jest dwóch i więcej operatorów.

6.2 Stojak grzebieniowy

Należy zwrócić uwagę, żeby w przestrzeniach między poszczególnymi przegrodami, (z reguły są tam umieszczone/zastosowane osłonięte linki/pręty stalowe), nie było wystających elementów. Osłony należy sprawdzać regularnie pod kątem uszkodzeń i w razie konieczności wymienić. Należy uważać, żeby powłoka nie stykała się z osłonami podczas załadunku i rozładunku.

6.3 Stojak A lub L

Przy odstawianiu na stojak A lub L należy zwrócić uwagę na następujące rzeczy:

- z reguły powłoka jest skierowana do pracownika, najpierw odstawić, dopiero potem przesunąć do innych tafli.
- nie wolno później przesunąć tafli. W razie konieczności późniejszego przesunięcia, najpierw należy rozdzielić tafle a dopiero potem przesunąć je osobno.
- Tafle muszą przylegać mocno na stojakach i nie mogą się chwiać. Powinno się tutaj używać odpowiedniego zabezpieczenia przed przewróceniem, siła docisku nie powinna być większa niż jest to konieczne.

6.4 Składowanie tymczasowe

Należy upewnić się, że w miejscu magazynowania pakiety nie są narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne co może doprowadzić do pęknięć termicznych.

Przestrzeń magazynowa musi być sucha a wilgotność powietrza nie może przekraczać 60%, temperatura powietrza powinna być na tyle stabilna, żeby nie dopuścić do osiągnięcia punktu rosy. Zalecamy temperaturę powyżej 18°C.



Niedopuszczalne jest stosowanie w pobliżu miejsca składowania szkła powlekanego chemikaliów. Nasze doświadczenie pokazuje, że np. kwas solny lub fluorowodorowy może, nawet ze znacznej odległości, doprowadzić do degradacji powłoki na szkłe.

Formatki szkła z powłoką funkcyjną Silverstar® powinny zostać poddane dalszej obróbce (obróbka krawędzi, mycie) w ciągu maksymalnie 8 godzin od rozkroju.

7. Obróbka krawędzi

7.1 Szlifierko- zatępiarka, metoda sucha

Krawędzie formatek można obrabiać za pomocą szlifierko-zatępiarki metodą suchą.

Szkło musi być przetwarzane z powłoką skierowaną do góry, należy dopilnować żeby pył szlifierski został całkowicie usunięty (odessany) z powierzchni szkła/ powłoki.

Pozostałości pyłu i drobinek szkła mogą doprowadzić do powstania zarysowań podczas dalszej obróbki szkła, ponadto może on osadzać się na szczotkach w myjce i powodować zadrapania powłoki.

7.2 Szlifierko- zatępiarka, metoda mokra

Używając do obróbki krawędzi szlifierko-zatępiarki pracującej z wykorzystaniem wody należy upewnić się, że cała powierzchnia obrabianego szkła jest zwilżona.

Szkło musi być przetwarzane z powłoką skierowaną do góry, powierzchnia szkła musi pozostać mokra do momentu poddania formatki procesowi mycia. W żadnym wypadku nie można doprowadzić do jej wyschnięcia, może to doprowadzić do powstania plam na powierzchni, których usunięcie nie będzie możliwe w procesie mycia.

W przypadku stosowania tej metody obróbki krawędzi, tafla powinna trafiać bezpośrednio po obróbce do myjki (urządzenia powinny być ze sobą połączone).

7.3 Pionowa szlifierka wrzecionowa

Nie zalecamy stosowania pionowych szlifierek wrzecionowych do obróbki krawędzi termoizolacyjnego szkła Silverstar®. Pasy transportowe mogą powodować nieodwracalne uszkodzenia powłoki, w szlifierekach tego typu niemożliwe jest utrzymanie stałego zwilżenia całej powierzchni przetwarzanego szkła. Ponadto wielokrotne przejście procesu zwiększa ryzyko uszkodzenia przetwarzanego szkła.

7.4 Pozioma szlifierka wrzecionowa

Zakładamy, że urządzenie jest automatyczne i zintegrowane z myjką.

Podobnie jak w przypadku, opisanych wcześniej sposobów obróbki krawędzi, szkło poddane procesowi musi być skierowane powłoką do góry. Podczas wykańczania/polerowania krawędzi należy zwrócić szczególną uwagę aby cała powierzchnia formatki była zwilżona i nie dopuścić do jej wysychania przed myciem.

8. Mycie po obróbce krawędzi

Przetwarzane szkło musi być poddane procesowi mycia niezwłocznie po obróbce krawędzi, idealnym rozwiązaniem jest myjka połączona z urządzeniem obrabiającym krawędzie.

Należy upewnić się, że żadne z pozostałości wcześniejszego procesu nie wyschły na powierzchni szkła przed rozpoczęciem procesu mycia. Ponadto formatka, przed kontaktem ze szczotkami w myjce, musi zostać spłukana ilością wody wystarczającą do usunięcia pozostałości drobnego pyłu szklanego z procesu zatępienia.

Myjka, a w szczególności wszystkie szczotki muszą być czyste. Drobinę szkła oraz inne zabrudzenia muszą być usunięte z osłon i innych części urządzenia.

Myć należy wodą zmiękczoną. W ostatniej, a jeśli to możliwe także w przedostatniej strefie mycia woda musi spełniać następujące wymagania:

- Przewodność < 20 microsiemensów
- Zalecana temperatura wody 30–45 °C
- Bez dodatkowych środków czyszczących
- Wartość pH 6.0 – 8.0

Jest także z góry przyjęte, że myjka posiada automatyczne ustawienie grubości szkła.

Uwaga! Transport myjki podczas mycia szkła nie może się zatrzymać, w przeciwnym razie dojdzie do uszkodzeń powłoki przez szczotki.

Zaleca się stały plan serwisowy, myjka musi być regularnie czyszczona. Zalecamy czyszczenie filtrów każdego dnia a wanny co najmniej raz w tygodniu.

Poza tym ważne jest sprawdzanie długości włókna szczotek. W przypadku rzadkiej obróbki większych wymiarów, długość włókna od dołu do góry szczotki może wykazywać duże różnice. Należy ją wtedy odpowiednio zredukować do długości równomiernej.

W strefie przed myciem i w głównej strefie mycia należy używać miękkich szczotek, które zostały zdefiniowane przez producenta myjki jako szczotki dla szkła z miękką powłoką (średnica włosa 0.15mm or 0.20mm).

Należy upewnić się, jaka jest minimalna długość włosa zalecana przez producenta szczotek i nie dopuścić do przekroczenia tej wartości.

W przypadku szczotek dobre wyniki uzyskuje się czyszcząc je parą. Należy jednak unikać spryskiwania włosa wysoką temperaturą, ponieważ może to je uszkodzić.

Proces suszenia formatek musi odbywać się z wykorzystaniem noża powietrznego.

Powietrze w nim używane musi być filtrowane (należy dbać o stan i jakość filtrów w instalacji). Niedopuszczalne jest aby po procesie suszenia na powierzchni formatki zostawały mokre ślady.

W zależności od warunków otoczenia może dojść do zanieczyszczenia biologicznego myjki. Widać to po odbarwieniu rolek lub walców. Może na to wskazywać również śliski osad na



ściankach. Zapobiec temu można, stosując odpowiedni biocyd. Wówczas można przepłukać myjkę odpowiednim środkiem chemicznym i w ten sposób poprawić warunki środowiska.

Przed taką operacją proszę zasięgnąć informacji u producenta myjki jak i stacji uzdatniania wody, czy takie działanie można przeprowadzić.

Euroglas/Glaströsch nie ponosi odpowiedzialności za ewentualnie powstałe przy tym szkody.

9. Transport umytego i obrobionego szkła

Powłoki nie wolno dotykać gołymi rękoma. Do wszystkich operacji z powłokami funkcyjnymi Silverstar® należy stosować specjalne, czyste i suche rękawice. W żadnym wypadku nie można narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi elementami lub szorstkimi materiałami.

Powłoka nie może być czyszczona przy użyciu rękawic, papieru itp. Jeżeli, mimo odpowiedniego obchodzenia się z powłoką, na jej powierzchni pojawią się zabrudzenia do ich usunięcia należy użyć czystej i miękkiej szmatki i delikatnie je usunąć.

Podczas wszystkich prac ze szkłem należy stosować się do zasad higieny i bezpieczeństwa pracy, zgodnych z obowiązującymi przepisami.

Pracownicy muszą zachować szczególną ostrożność, żeby nie narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi i szorstkimi przedmiotami, takimi jak np.: guziki, części metalowe (długopisy, suwaki ekspresowe) itp.

Należy pamiętać, że w przypadku ręcznego transportu formatki powyżej określonej prawnie wagi wymaganych jest dwóch i więcej operatorów, dodatkowo pomoże to uchronić formatki przed uszkodzeniami mogącymi powstać w wyniku kontaktu powłoki z nieosłoniętym ciałem operatora lub jego ubraniem.

Małe formatki nie powinny być składowane w stosach i następnie odkładane, może to powodować zarysowania, formatki powinny być odkładane pojedynczo.

Jeżeli do transportu szkła używane są ramy z przyssawkami, należy stosować czyste i dopasowane pokrowce na przyssawki, pozwoli to na zredukowanie możliwości powstawania śladów ssawek na powłoce.

W przypadku transportu większych arkuszy szkła zalecamy używanie chwytaka do transportu szkła.

W momencie odkładania arkusza szkła nie może on mieć bezpośredniego kontaktu z taflą już odłożoną, może to spowodować zarysowanie powłoki, żeby tego uniknąć należy stosować odpowiednie separatory oddzielające tafle szkła.

W przypadku zastosowania standardowych dystansów korkowych powinny one być rozmieszczone na powierzchni formatki w miejscach gdzie powłoka została wcześniej usunięta. Nigdy nie należy umieszczać separatorów korkowych na powłoce, może to spowodować powstanie nieodwracalnych śladów na niej.

Zalecamy przeprowadzenie kontroli jakości po tym etapie przetwarzania.



10. Zespalandie szkła w izolacyjne pakiety szklane

10.1 Wewnątrzzakładowe zespalandie Silverstar® w pakiety szklane

Producent zaleca dalszą obróbkę szkła Silverstar® bezpośrednio na miejscu zaraz po rozkroju i ewentualnej obróbce.

Zaleca się, aby szkło Silverstar® zostało w ciągu 8 godzin zespolone w pakiety szybowe. Nasze doświadczenie pokazuje, że ten czas w praktyce może być znacznie dłuższy, jest to jednak zależne od warunków panujących w miejscu przetwarzania i musi to być sprawdzone przez przetwórcę na miejscu.

10.2 Zewnętrzne zespalandie Silverstar® w pakiety szklane

Jeśli szkło termoizolacyjne Silverstar® nie jest montowane w pakiety szklane bezpośrednio na miejscu, należy dołożyć największej staranności przy zapakowaniu formatek szkła do transportu:

- pomiędzy dwoma arkuszami szkła zawsze musi znajdować się papier ochronny, wolny od związków chloru.
- oprócz tego papieru obie strony szkła muszą być posypane odpowiednią ilością pudru separacyjnego odpowiedniego do miękkich powłok.

Prawidłowo spakowane szkło powinno tworzyć następujące warstwy:

szkło - puder - papier - puder...

W przypadku transportu na zewnątrz hali produkcyjnej szkło musi być szczelnie zapakowane w folię w celu ochrony powłoki przed wilgocią i warunkami atmosferycznymi.

10.3 Informacje ogólne

Powłoki nie wolno dotykać gołymi rękoma. Do wszystkich operacji z powłokami funkcyjnymi Silverstar® należy stosować specjalne czyste i suche rękawice. W żadnym wypadku nie można narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi elementami lub szorstkimi materiałami.

Powłoka nie może być czyszczona przy użyciu rękawic, papieru itp. Jeżeli, mimo odpowiedniego obchodzenia się z powłoką, na jej powierzchni pojawią się zabrudzenia do ich usunięcia należy użyć czystej i miękkiej szmatki i delikatnie je usunąć.

Podczas wszystkich prac ze szkłem należy stosować się do zasad higieny i bezpieczeństwa pracy, zgodnych z obowiązującymi przepisami.

Pracownicy muszą zachować szczególną ostrożność, żeby nie narażać powłoki na kontakt z twardymi, ostrymi i szorstkimi przedmiotami, takimi jak np. guziki, części metalowe (długopisy, suwaki ekspresowe) itp.

Należy pamiętać, że w przypadku ręcznego odkładania formatek powyżej określonej prawnie wagi wymaganych jest dwóch i więcej operatorów.



Szkoło powłokowe termoizolacyjne Silverstar® jest szkłem klasyfikowanym jako klasa C zgodnie z PN-EN1096-3.

Przy szkło termoizolacyjnym Silverstar® strona z powłoką musi w związku tym być zawsze skierowana w stronę ramki między szybami (do wnętrza zespolenia).

Przy standardowym układzie zespolenia z powłoką termoizolacyjną, taką powłokę umieszcza się na pozycji 3 (produkty Combi/ Selekt/Superselekt na pozycji 2), w przypadku zespolenia dwukomorowego (trzyzbybowego) powłoki montuje się z reguły na pozycjach 2 i 5.

W zespoleniu dwukomorowym powłoki Combi/Selekt/Superselekt powinny być montowane na pozycji 2.

10.4 Wykładanie tafli na linię do produkcji szyb zespolonych (IGU)

Pracownik musi sprawdzić pozycję powłoki. Przy montażu standardowego zespolenia, taflę należy ułożyć stroną niepowleconą w kierunku linii.

Jeśli krawędzie szkła termoizolacyjnego Silverstar® zostały oszlifowane podczas rozkroju, można łatwo rozpoznać stronę powleconą po oszlifowanej krawędzi. Gdyby mimo wszystko nie było jasne, która strona jest stroną z powłoką, można to sprawdzić za pomocą testera powłoki lub omomierza.

10.5 Regał segregacyjny/stojak grzebieniowy

Przy automatycznym nakładaniu na linię szkła termoizolacyjnego należy uważać aby strona z powłoką nie miała kontaktu z „grzebieniami” między przegrodami, tak samo w przypadku gdy pracownik wyjmuje taflę ze stojaka grzebieniowego. Punkty styku na stronie powleconej należy ograniczyć do minimum.

10.6 Stojak A lub L

Przy zdejmowaniu szkła ze stojaka A lub L należy najpierw odchylić taflę z partii i dopiero potem zdjąć ze stojaka. Należy unikać podciągania tafli do góry po kolejnej tafli. Należy również uważać, żeby nie wyciągać tafli ze środka, to prowadzi do uszkodzeń powłoki.

10.7 Nakładanie tafli przy produkcji szyb zespolonych trzyzbybowych.

Klient musi sprawdzić czy dostępne urządzenie nadaje się do produkcji pakietu dwukomorowego, ponieważ w tym przypadku tafla jedzie odwrócona w stronę urządzenia.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich rolek stykających się z powłoką pod kątem ich funkcjonowania (stanu technicznego). Rolki nie mogą być za twarde, muszą być wolne od opiłków i jakichkolwiek wystających elementów.



11. Kontrola jakości produktu

11.1 Zalecenia

Klientom, którzy pracują pierwszy raz z powłokami, zaleca się kontrolę tafli po każdym etapie produkcji. Umożliwia to wczesne wykrycie i uniknięcie źródła defektów.

Pracownicy muszą być odpowiednio przeszkoleni.

11.2 Kryteria akceptacji defektów dla szkła powleczonego PN-EN 1096-1

Euroglas/Glaströsch dostarcza produkt szkło termoizolacyjne Silverstar® w Europie, jak i na całym świecie. Z tego powodu produkujemy ściśle według normy PN-EN 1096 dla szkła powlekanego.

Kontrola opisana w tej normie przewiduje co następuje:

Fragment normy PN-EN 1096-1

Szkło powlekane może być badane w postaci tafli o rozmiarach wyjściowych lub w formatach gotowych do instalacji. Badania mogą być przeprowadzane w miejscu u wytwórcy lub w miejscu zastosowania. Badaną szybę szkła powlekanego poddaje się oględzinom z odległości minimum 3m. Faktyczna odległość będzie zależać od rodzaju defektu branego pod uwagę w danym przypadku oraz od zastosowanego źródła światła. Badanie szkła powlekanego w świetle odbitym powinno być wykonane przez obserwatora oglądającego tę stronę szkła, która będzie stanowić zewnętrzną stronę oszklenia. Natomiast badanie szkła powlekanego w świetle przechodzącym powinno być przeprowadzone przez obserwatora oglądającego szkło od strony, która będzie stanowić wewnętrzną stronę oszklenia. Podczas badania, kąt tworzony pomiędzy linią prostopadłą do powierzchni szkła powlekanego i wiązkę światła, która po odbiciu lub przejściu przez to szkło dochodzi do oczu obserwatora, nie powinien być większy niż 30°.

Tablica 1 – Kryteria akceptacji wad szkła powlekanego

TYP WADY	KRYTERIA AKCEPTACJI		
	TAFLA/TAFLA	INDYWIDUALNA TAFLA	
RÓWNOMIERNOŚĆ/PLAMA	Dozwolone, jeśli nie zakłócają widoku	Dozwolone, jeśli nie zakłócają widoku	
PUNKTOWA Plamki/Pinholes; > 3 mm > 2 mm i ≤ 3 mm Klastry; Rysy; > 75 mm ≤ 75 mm	Nie dotyczy	POWIERZCHNIA GŁÓWNA	POWIERZCHNIA BRZEGOWA
		Niedozwolone	Niedozwolone
		Dozwolone, jeśli nie więcej niż 1/m ²	Dozwolone, jeśli nie więcej niż 1/m ²
		Niedozwolone	Dozwolone, jeśli nie na powierzchni widoku przez szybę
		Niedozwolone	Dozwolone, jeśli są oddalone od siebie > 50 mm
Dozwolone, jeśli lokalna gęstość nie zakłóca widoku	Dozwolone, jeśli lokalna gęstość nie zakłóca widoku		

Rozporządzenie kontroli patrz PN-EN 1096-1

Kryteria oceny późniejszego produktu końcowego mogą się różnić w poszczególnych krajach. Obowiązkiem przetwórcy jest odpowiednie spełnienie wymagań jakościowych w zakresie wytycznych i przepisów prawnych.

12. Wady pozorne przy produkcji szyb zespolonych

Poniższe wady pozorne są wyłączone z oceny i nie podlegają reklamacji:

- **Zjawisko interferencji**
- **Efekt podwójnej szyby**
- **Wielokrotne odbicie lustrzane**
- **Kondensacja na powierzchniach zewnętrznych**

12.1 Zjawisko interferencji

Na szkłe zespolonym mogą wystąpić pojedyncze zjawiska interferencji. Zjawisko interferencji światła zwane prążkami Brewstera pojawia się w szybach zespolonych wówczas gdy są one wykonane ze szkła o bardzo małej różnicy grubości, mieszczącej się w przedziale od 400 do 700 μm, tj. długości fal pasma światła widzialnego oraz gdy równocześnie obie tafle znajdują się



względem siebie pod niewielkim kątem, tj. gdy różnica równoległości tafli jest rzędu od 400 do 700 nm. Stosowane w szybach zespolonych szkło Float charakteryzuje się minimalnymi różnicami grubości, co stanowi jego wielką zaletę. Interferencje składają się z mniej lub bardziej silnych pierścieni, prążków lub plam, które stają się widoczne w kolorach widmowych.

Zjawiska interferencji w żaden sposób nie wpływają na przejrzystość lub funkcje szyb zespolonych, są okolicznością fizykalną i w związku z tym nie uprawniają do reklamacji. Poprzez obrócenie lub lekką zmianę kąta nachylenia można nawet sprawić, że znikną (zmiana kąta = brak równoległości tafli).

12.2 Efekt podwójnej szyby

W każdym szkłe zespolonym, gaz zostaje hermetycznie zamknięty w przestrzeni między szybami. Poprzez to ciśnienie wewnątrz szkła zdeterminowane zostaje przez wysokość n.p.m. zakładu produkcyjnego, ciśnienie atmosferyczne jak i temperaturę powietrza podczas produkcji. Jeśli uwarunkowania te są inne niż na miejscu montażu, powstaje różnica między ciśnieniem powietrza na zewnątrz a ciśnieniem gazu w przestrzeni międzyszybowej.

Może to doprowadzić do chwilowych wybrzuszeń lub wklęśnięć pojedynczych szyb. W obrazie zewnętrznym odbicia lustrzane mogą się wydawać mniej lub bardziej zniekształcone. Nie ma to żadnego wpływu na jakość szkła, jego izolację termiczną i akustyczną, przepuszczalność światła czy też dobrą przejrzystość.

Aby ulepszyć jakość optyczną refleksyjnego szkła przeciwsłonecznego szybę zewnętrzną można wybrać trochę grubszą. Wtedy różnica ciśnień zostanie przejęta przez cieńszą szybę, podczas kiedy grubsza pozostanie stabilna. Należy jednak uważać przy szkłe mniejszego formatu albo takim z niekorzystnymi proporcjami. Dopuszczalne naprężenie ugięcia zostaje tu szybciej przekroczone niż przy szkłe dużego formatu i może dojść do pęknięcia.

Efekt podwójnej szyby wynika z praw fizyki i w związku z tym nie może być przedmiotem reklamacji.

12.3 Wielokrotne odbicie lustrzane

Na różnych powierzchniach szkła zespolonego może dojść do wielokrotnych odbić lustrzanych o zróżnicowanej intensywności. Przy szkłe z powłoką (szczególnie silnie refleksyjną) efekt ten może ulec wzmocnieniu. Ponieważ mamy tu do czynienia z naturalnymi właściwościami szkła, wielokrotne odbicia lustrzane nie podlegają reklamacji.

12.4 Kondensacja na powierzchniach zewnętrznych

Strona wewnętrzna

Punkt rosy na wewnętrznej powierzchni szkła (w pomieszczeniu) zależy od emisyjności, wilgotności powietrza, temperatury w pomieszczeniu i obiegu powietrza. Nowoczesne okna wykazują się większą szczelnością niż stare systemy ramowe i zapobiegają tym samym utracie



ciepła ale również wymianie wilgoci. Poprzez to wzrasta wilgotność pomieszczenia i po osiągnięciu pewnego stopnia szyba wewnętrzna zostaje zaparowana. Można uniknąć wzrostu wilgoci np. przez częste wietrzenie pomieszczenia.

Strona zewnętrzna

Poprzez wyższą izolację termiczną nowoczesnego szkła zespolonego, termoizolacyjnego, szyba zewnętrzna ociepla się tylko nieznacznie, ponieważ ilość energii przewodzonej z wewnątrz na zewnątrz jest niewielka. Przy niskich temperaturach w nocy szyba zewnętrzna ulega dodatkowemu wychłodzeniu i przy wysokiej wilgotności powietrza może zaparować po stronie zewnętrznej.

13. Informacje prawne

Euroglas/Glaströsch opracował najważniejsze wytyczne i zalecenia w momencie ich powstania zgodnie z najlepszą wiedzą i przekonaniem.

Euroglas/Glaströsch nie odpowiada za brakujące informacje dotyczące ww. wytycznych dla rodziny produktów Silverstar®.

Niniejsze **Postępowanie i wytyczne dotyczące przetwórstwa szkła termoizolacyjnego z rodziny produktów Silverstar® numer rewizyjny 20201201-01**, obowiązują z chwilą publikacji dla następujących produktów:

- Silverstar® EN2plus**
- Silverstar® E**
- Silverstar® TRIII E**
- Silverstar® ZERO**
- Silverstar® ZERO E**
- Silverstar® ZERO NG**
- Silverstar® Selekt 70/38**
- Silverstar® Selekt (Combi Neutral 70/40)**
- Silverstar® Selekt 74/42**
- Silverstar® Combi Neutral 41/21**
- Silverstar® Combi Neutral 51/28**
- Silverstar® Combi Grey 60/33**
- Silverstar® Combi Neutral 61/32**
- Silverstar® Combi Neutral 70/35**
- Silverstar® Combi Neutral 70/35 NG**
- Silverstar® Combi Grey 70/35**
- Silverstar® Superselekt 60-27**



i zastępują instrukcje zawarte w **Postępowanie i wytyczne dotyczące przetwórstwa szkła termoizolacyjnego z rodziny produktów Silverstar® numer rewizyjny 20190304-02.**

Euroglas/Glaströsch zastrzega sobie prawo do zmian lub uzupełnień „Wytycznych“ w każdej chwili i bez zapowiedzi.

Nasze wytyczne dotyczące przetwórstwa szkła termicznego nie regulują zamówień i postępowania z powleczonymi formatkami.

O odpowiednie wytyczne dotyczące formatek można zapytać naszego przedstawiciela handlowego.

14. Zalecenia

14.1 Zastosowanie korka jako przekładki

Korka jako przekładki nie wolno nigdy umieszczać stroną klejącą na powłokę, ponieważ zmiękczacze tam zawarte zostawią trwały ślad. Jeśli to konieczne, przekładki korkowe powinny być umieszczone maksymalnie w obrębie wyszlifowanych krawędzi.

Przy gotowej szybie zespolonej, zalecamy umieszczenie przekładek na szybie skierowanej do wnętrza pomieszczenia, wtedy ślady będą widoczne tylko przy myciu okien. Jeśli przekładkę korkową umieści się na zewnątrz, ślady będą widoczne przy każdym przekroczeniu punktu rosy.

14.2 Naklejki i etykiety

Zalecamy stosowanie etykiet z klejem akrylowym. Można je odklejać zazwyczaj wiele razy i zostawiają najmniejsze ślady na szkle.

14.3 Szkło float

Przy standardowej strukturze szyby zespolonej termoizolacyjnej z reguły montuje się taflę stroną niepowleczoną na zewnątrz. Zalecamy, aby zawsze montować stronę cynową szkła na pozycji 1.

14.4 Proces mycia

W zależności od warunków otoczenia może dojść do zanieczyszczenia biologicznego myjki. Widać to po odbarwieniu rolek lub walców. Może na to wskazywać również śliski osad na ściankach urządzenia. Zapobiec temu można, stosując odpowiedni biocyd. Wówczas można przepłukać myjkę odpowiednim środkiem chemicznym i w ten sposób poprawić warunki środowiska.

Przed taką operacją proszę zasięgnąć informacji u producenta myjki jak i stacji uzdatniania wody, czy takie działania można przeprowadzić.

Euroglas/Glaströsch nie ponosi odpowiedzialności za ewentualnie powstałe przy tym szkody.



14.5 Składowanie szkła zespolonego z powłoką termoizolacyjną

Szkło zespolone nie może być nigdy, a szczególnie w lecie wystawione na promienie słoneczne ani znajdować się w częściowym cieniu. W tym przypadku istnieje bowiem wysokie niebezpieczeństwo pęknięć termicznych.

14.6 Identyfikacja towaru

Aby uniknąć pomyłek związanych z identyfikacją szkła termoizolacyjnego Silverstar® zaleca się pozostawienia dostarczonej etykiety na ostatniej tafli.

Różne produkty Silverstar® nie są ze sobą kolorystycznie kompatybilne.

14.7 Identyfikacja strony z powłoką

Do identyfikacji strony z powłoką można użyć detektora powłoki Low- E.

Można użyć także omomierza.

14.8 Identyfikacja strony cynowej

Do identyfikacji strony cynowej można użyć lampy ultrafioletowej.

Poleca się również detektor strony cynowej .

14.9 Nacisk cięcia

Nacisk cięcia powinien być sprawdzany regularnie bezpośrednio przy kółku tnącym.

Należy użyć tu odpowiedniego manometru.

14.10 Określenie konstrukcji szkła zespolonego

Określenie grubości tafli składowych zamontowanego pakietu szklanego, może się odbyć np. za pomocą miernika laserowego.



15. Normy dla szkła w budownictwie

PN-EN 356: Szkło w budownictwie

Szyby ochronne -- Badania i klasyfikacja odporności na ręczny atak

PN- EN 410: Szkło w budownictwie

Określanie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia

PN-EN 572: Szkło w budownictwie

Części 1/2/8/9 Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego

PN-EN 673: Szkło w budownictwie

Określenie współczynnika przenikania ciepła (wartość U) -- Metoda obliczeniowa

PN- EN 674: Szkło w budownictwie

Określenie współczynnika przenikania ciepła "U" -- Metoda osłoniętej płyty grzejnej

PN- EN 1096: Szkło w budownictwie

Części 1-4 Szkło powlekane

PN- EN 1279: Szkło w budownictwie

Części 1-6 Szyby zespolone izolacyjne

PN- EN 1863: Szkło w budownictwie

Części 1/2 Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe

PN- EN 12150: Szkło w budownictwie

Części 1/2 Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe

PN -EN ISO 12543: Szkło w budownictwie

Części 1-6: Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe

PN- EN 12600: Szkło w budownictwie

Badanie wahadłem -- Udarowa metoda badania i klasyfikacja szkła płaskiego

PN- EN 13363: Urządzenia ochrony przeciwsłonecznej połączone z oszkleniem

Cześć 1/2 Obliczanie współczynnika przenikania całkowitej energii promieniowania słonecznego i światła

PN -EN 20140-3: Akustyka

Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych

Pełna treść norm dla szkła w budownictwie dostępna pod adresem www.pkn.pl