



GLASS UNLIMITED

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU
Ocena wad optycznych & tolerancji wymiarowej
w celu ocenienia reklamacji

Wydane przez:

AGC Flat Glass Czech, a.s.,

Członek AGC Glass Europe group

Obowiązują od: 1/1/2012

Spis treści

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU – Ocena wad optycznych & tolerancji wymiarowej w celu oceny reklamacji	3
1.1 Szyby izolacyjne - Thermobel i Thermobel TG	3
2.1. Warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe - STRATOBEL	8
Tolerancja wymiarowa szkieł warstwowych	9
Tolerancja grubości szkieł warstwowych	10
Graniczne odchylenie grubości wyrobów warstwowych z folią	10
Tolerancje wad na krawędziach szkieł warstwowych	10
Wady punktowe i liniowe szkieł warstwowych	11
Maksymalne przesunięcie dla szkieł warstwowych - wyroby standardowe	12
3.1 Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo- krzemianowe, termicznie wygrzewane (HST) hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe oraz termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe.....	12
Wartość nominalna i tolerancja grubości.....	12
Tolerancja długości patrz PN EN 12 150 tab. 2 / PN EN 14 179 lub PN EN 1863 tab.2 a tolerancja dla umieszczenia stempla wg określonych tolerancji producenta AGC.....	13
Tolerancja wymiarów, prostokątności dla hartowanego / wygrzewanego hartowanego oraz termicznie wzmocnionego szkła płaskiego.....	13
Ocena wad – opis stref ich występowania (zgodnie z przepisem wewnętrznym producenta).....	14
Całkowite i miejscowe wygięcie dla poziomo obrabianego termicznie hartowanego lub termicznie wzmocnionego szkła	16

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU – Ocena wad optycznych & tolerancji wymiarowej w celu oceny reklamacji

Jakość wyrobów ze szkła oceniana jest na podstawie wymagań określonych w odpowiednich zharmonizowanych normach europejskich.

Tam, gdzie norma nie reguluje ewentualnych tolerancji produkcyjnych, spółka AGC podaje własne standardowe tolerancje, które jest w stanie zapewnić podczas normalnego przebiegu produkcji. Każdy klient firmy AGC posiada możliwość skontaktowania się z naszym przedstawicielem handlowym i uzgodnienia z nim innych tolerancji produkcyjnych oraz kryteriów oceny jakości wyrobu, w taki sposób, by spełniały one jego szczególne potrzeby.

Tutaj podajemy jedynie najbardziej podstawowe normy europejskie, na podstawie których oceniana jest dopuszczalna jakość wyrobów ze szkła:

Dla szkła podstawowego

PN EN 572 Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. część 2 dla szkła float, część 3 dla szkła zbrojonego polerowanego, część 4 dla szkła płaskiego ciągniętego, część 5 wzorzyste szkło walcowane, część 6 wzorzyste szkło zbrojone, część 7 dla zbrojonego i niezbrojonego szkła profilowego, część 8 dostarczanie szkła (wyrobów) o wymiarach ścisłych

PN EN 1096 Szkło w budownictwie – Szkło powlekane

Dla szkła obrabianego

PN EN 1279 Szkło w budownictwie – Szyby zespolone izolacyjne

PN EN 1863 Szkło w budownictwie – Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe

PN EN 12150 Szkło w budownictwie – Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe

PN EN 14179 Szkło w budownictwie - Termicznie wygrzewane, hartowane ,bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe

PN EN ISO 12543 Szkło w budownictwie – Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe

1.1 Szyby izolacyjne - Thermobel i Thermobel TG.

Odpowiednia norma europejska PN EN 1279-1 reguluje tolerancję grubości zespolonych szyb izolacyjnych i opisuje możliwe zjawiska, których nie można uważać za wadę szkła podczas kontroli wizualnej. Norma nie reguluje tolerancji wymiarowej szyb izolacyjnych, tak więc określone zostały przez producenta (standardowa tolerancja producenta¹). Szyby izolacyjne oceniane są patrząc przez nie z odległości 1 m pod kątem przewidywanego wykorzystania w rozproszonym świetle dziennym. Niezgodności/braki jakościowe stosowanych szkieł w ramach jednostki izolacyjnej oceniane są zgodnie z odpowiednimi normami, wraz z określonymi odległościami określonymi przez odpowiednią normę wyrobu. Wady zakłócające będą oznakowane, a ich dopuszczalność zostanie oceniona wg niżej podanych tolerancji.

¹ Standardowa tolerancja producenta - chodzi o tolerancję wymiarową, którą określa producent sam na podstawie swoich zdolności produkcyjnych podczas zapewnienia zwykłego przebiegu/ruchu w produkcji.

Tolerancja wad powstałych podczas produkcji szyb izolacyjnych	
<i>Wskaźnik (parametr)</i>	<i>Wymagana wartość i dopuszczalna tolerancja</i>
Risy włoskowe	Dopuszczalne bez ograniczenia długości, o ile nie są skupione.
Risy grube	W obszarze między dolną krawędzią ramki dystansowej do krawędzi szkła, bez ograniczenia długości i liczby w przypadku wmontowania w ramę.
Zabrudzenia punktowe wewnątrz, smugi, pęcherze, wady laminacji (delaminacja -niedoklejenia, cofnięta folia).i	W obszarze między dolną krawędzią ramki dystansowej do krawędzi szkła ,do głęb. 5 mm, bez ograniczenia długości i liczby.
Zabrudzenia punktowe wewnątrz - szkło o powierzchni $\leq 1m^2$	Powierzchnia szyby oprócz obszaru między dolną krawędzią ramki dystansowej do krawędzi szkła maksymalnie 2 szt. \emptyset 2 mm.
Zabrudzenia punktowe wewnątrz - szkło o powierzchni $> 1m^2$ do $\leq 2m^2$	Powierzchnia szyby oprócz obszaru między dolną krawędzią ramki dystansowej do krawędzi szkła maksymalnie 3 szt. \emptyset 2 mm.
Zabrudzenia punktowe wewnątrz - szkło o powierzchni $> 2m^2$	Powierzchnia szyby oprócz obszaru między dolną krawędzią ramki dystansowej do krawędzi szkła maksymalnie 5 szt. \emptyset 2 mm.
Przesunięcie szkła/tafli	Przesunięcie tafli max do 2 mm.
Muszle na krawędziach ciętych	Bez wpływu na wytrzymałość szkła pod warunkiem, że nie przekraczają szerokość połączeń brzegowych w przypadku zamontowania w ramie.

Tabela 1

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

Tolerancja grubości izolacyjnych szyb podwójnych patrz PN EN 1279-1								
1. szkło - typ	odprężone	odprężone	odprężone	HLW*	HLW*	HLW*	odprężone	odprężone
2. szkło - typ	odprężone	wzorzyste	hartowane lub wzmocnione	HLW*	wzorzyste	warstwowe z folią (z dwu tafli ≤ 6 mm)	warstwowe z folią (z dwu tafli ≤ 6 mm)	warstwowe z folią (z dwu tafli > 6 mm i ≤ 12 mm) *
Tolerancja [mm]	± 1,0	± 1,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5	± 1,0	± 1,5

Tabela 2-a

* HLW - hartowane lub wzmocnione

* dla innego składu szkła warstwowego należy określić tolerancję grubości odrębnie.

Tolerancja grubości izolacyjnych szyb potrójnych patrz PN EN 1279-1								
1. szkło - typ	odprężone	chłodzone odprężone	chłodzone odprężone	odprężone lub warstwowe z folią (z dwu tafli ≤ 6 mm)	HLW*	odprężone	warstwowe z folią (z dwu tafli ≤ 6 mm)	warstwowe z folią (z dwu tafli > 6 mm i ≤ 12 mm) *
2. szkło - typ	odprężone	odprężone	HLW*	HLW*	HLW*	HLW*	odprężone	Odprężone
3. szkło - typ	Odprężone	wzorzyste	chłodzone odprężone	HLW*	HLW*	wzorzyste	chłodzone odprężone	chłodzone odprężone
Tolerancja [mm]	± 1,4	± 1,8	± 2,1	± 2,1	± 2,1	± 2,1	± 1,4	± 1,8

Tabela 2-b

* HLW - hartowane lub wzmocnione

Uwaga: W przypadku innych kombinacji tafli, niż podano w tabelach, należy skontaktować się z przedstawicielem handlowym AGC.

Tolerancje wymiaru szklenia izolacyjnego				
<i>Długość krawędzi [mm]</i>	<i>Regularne kształty, grubość ≤ 6 [mm]</i>	<i>Regularne kształty, grubość ≤ 8 [mm]</i>	<i>Regularne kształty, szkło termicznie hartowane/wzmocnione/warstwowe/zbrojone [mm]</i>	<i>Nieregularne kształty [mm]</i>
	<i>Wymiar nominalny szyby izolacyjnej *</i>	<i>Wymiar nominalny szyby izolacyjnej*</i>	<i>Wymiar nominalny szyby izolacyjnej *</i>	<i>Wymiar nominalny szyby izolacyjnej *</i>
do 1000	+ -1,0	+ -2,0	+ -2,0	+ -2,0
1001 - 1500	+ -2,0	+ -3,0	+ -3,0	+ -3,0
pow. 1500	+ -3,0	+ -4,0	+ -4,0	+ -3,0

Uwaga: *Tolerancja wymiaru szyby izolacyjnej nie jest regulowana przez normę, chodzi o standardnowe tolerancje producenta.

Tabela 3

Przesunięcie tafli – strona nośna szyby izolacyjnej musi być zawsze tą, która ma minimalne przesunięcie. Optyczna i wizualna jakość zaszklonych szyb izolacyjnych regulowana jest przez normę PN EN 1279-1 w załączniku C.

a) Prążki Brewstera – zabarwienie interferencyjne:

Jeżeli powierzchnie tafli szkła odznaczają się niemal doskonałą równoległością i jakość powierzchni jest wysoka, w przypadku szyb izolacyjnych pojawia się zabarwienie interferencyjne. Chodzi o prążki zmiennego koloru, powstałe w wyniku rozłożenia widma świetlnego. Jeśli źródłem światła jest słońce, kolory zmieniają się od czerwonego po niebieski. Zjawisko to nie jest wadą, chodzi o zjawisko wynikające z konstrukcji szyby izolacyjnej.

b) Pierścienie Newtona

Takie zjawisko optyczne powstaje w przypadku **wadliwych szyb izolacyjnych**, gdzie dwie tafle szkła stykają się posródkiem, lub niemal stykają. Owo zjawisko optyczne jest układem koncentrycznych kolorowych pierścieni ze środkiem w miejscu styku / prawie styku dwu tafli. Pierścienie są mniej więcej okrągłe lub eliptyczne.

c) Zabarwienie szkła z powodu różnego napięcia w przekroju szkła

Niektóre obrobione szkła przejawiają się również zabarwieniem charakterystycznym dla wyrobu, który hartowano lub wzmacniano termicznie, patrz EN 121540-1 lub EN 1863-1. **Zjawisko to nie jest wadą szkła.**

d) Wygięcie szkła w skutek wahań temperatury i ciśnienia barometrycznego

Wachanie temperatury w przestrzeni międzyszybowej wypełnionej powietrzem lub gazem oraz wahanie ciśnienia barometrycznego atmosfery i wysokości nad poziomem morza spowoduje skurczenie lub rozprężanie powietrza lub gazu w przestrzeni, a następnie dojdzie do wygięć tafli szkła, przejawiających się zniekształceniem odbijanego obarzu. Wygięcia te, którym nie można zapobiegać, wahają się z biegiem czasu. Wielkość zależy częściowo od sztywności i rozmiarów tafli szkła, a także od szerokości przestrzeni międzyszybowej. Wygięcia te znacząco ograniczane są przez małe wymiary, szkła o dużej grubości lub wąskie przestrzenie międzyszybowe. **Zjawisko to nie jest wadą szkła.**

e) Kondensacja na powierzchniach zewnętrznych

Kondensacja zewnętrzna na szybach izolacyjnych pojawić się może zarówno wewnątrz, jak też na zewnątrz budynku. Jeżeli wystąpi wewnątrz budynku, chodzi o wysoką wilgotność w pomieszczeniu, wraz z niską temperaturą zewnętrzną. Kuchnie, łazienki i inne pomieszczenia o wysokiej wilgotności są szczególnie wrażliwe. Jeśli wystąpi na zewnątrz budynku, chodzi o kondensację spowodowaną nocną utratą ciepła zewnętrznej powierzchni szkła wypromieniowanego promieniowaniem podczerwonym wobec jasnego nieba, wraz z wysoką wilgotnością atmosfery zewnętrznej, lecz nie deszczem. Zjawiska te **nie są wadami szyby izolacyjnej**, spowodowane są warunkami atmosferycznymi.

f) Naturalny wygląd szkła bezbarwnego.

szkło bezbarwne ma lekko zielonkawy wygląd, zwłaszcza na krawędziach. Staje się to wyraźniejsze, jeżeli szkło ma większą grubość. **Zjawisko to nie jest wadą szkła.**

Spółka AGC zwraca też uwagę na inne możliwe wady niebędące przedmiotem reklamacji:

g) Pęknięcie w szkle

Przeciążenie szkła wskutek uderzenia, napięcia termicznego, ruchów konstrukcji ramy ewentualnie kontaktu z konstrukcją, prowadzić może do rozbicia/pęknięcia szkła, które nie jest wadą gwarancyjną. Jeżeli naprężenie byłoby obecne podczas jego obróbki (cięcie, szlifowanie), jego obróbka nie mogłaby być zakończona sukcesem.

h) Turkotanie szprosów/kratek w przestrzeni międzyszybowej

Z powodu wahań temperatury następują zmiany długości szprosów międzyokiennych, i przez to dochodzi do dźwięków stukotania, którym nie można nigdy całkowicie zapobiec, z tego powodu nie chodzi o wadę gwarancyjną.

i) Szok termiczny

Samoistne zjawisko, które nie opisuje żadna norma dotycząca szkła, jedynie marginalnie w PN EN 572-1 w ustępie 6.1 tab.1. Do stłuczenia szyby w wyniku szoku termicznego dochodzi w przypadku, że na chłodzonym sodowo-wapniowo-krzemianowym szkle (nie hartowanym) znajdują się dwa różne miejsca o dużej różnicy temperatur, ok. 40° C. Szok termiczny charakteryzuje się swoistą linią pęknięcia na szkle, pęknięcie z reguły prowadzi od krawędzi szkła i jest prostopadłe do krawędzi szkła.

Za ryzykowne należy uważać oklejanie szyb różnymi foliami, częściowe zaciemnianie szyb różnymi przedmiotami, jak np. ciemne meble, w pół zaciągnięte żaluzje, kotary, itd. Trzeba też zapobiegać sytuacjom uniemożliwiającym swobodny przepływ powietrza między szybą oraz resztą pomieszczenia. Oceny ryzyka występowania obciążania termicznego dokonać musi projektant.

j) Zwilżalność szyby izolacyjnej

Zwilżalność strony zewnętrznej szyby izolacyjnej może się różnić, np. z powodu odcisków cylindrów, palców, etykiet, środków wygładzających, itp. W przypadku wilgotnej powierzchni szyby spowodowanej roszeniem, deszczem lub wodą podczas czyszczenia, różna zwilżalność może się stać widoczna.

k) Wygięcie ramki dystansowej

Z powodu technologicznego może w przypadku szyb izolacyjnych wystąpić wygięcie lub pofalowanie ramki dystansowej. Odległość powierzchni wewnętrznej ramki dystansowej od krawędzi szkła wynosić musi 8 - 14 mm, o ile klient nie żąda innego wpuszczenia niż standardowego.

l) Ułożenie ramki dystansowej w podwójnej i potrójnej szybie izolacyjnej o kształcie prostokątnym podczas spojrzenia na powierzchnię ramki wewnątrz między szybami oraz wzajemne przesunięcie każdej ramki podczas jej ułożenia w szybie potrójnej.

Podczas produkcji maszynowej szyb izolacyjnych należy opierać się na tolerancji długości poszczególnych szkieł, na tolerancjach długości poszczególnych ramek oraz na możliwościach obsługi podczas ręcznego układania ramek na szkło z uwzględnieniem określonego typu i materiału profilu ramki, oraz jej własnej sztywności.

W wyniku zsumowania owych parametrów obowiązuje dla produkcji maszynowej szyb izolacyjnych ułożenie ramki w tolerancji ± 2 mm. Wartość ta zapewnia doskonałą stabilność całej szyby izolacyjnej po uszczelnieniu szczeliwem wewnętrznym i zewnętrznym, choć wizualnie - zwłaszcza w przypadku potrójnej szyby izolacyjnej, gdzie widoczne są obie ramki oraz ich ewentualne wzajemne przesunięcie w ramach podanej tolerancji może wyglądać nieestetycznie, jednak bez wpływu na funkcjonalność oraz żywotność wyrobu.

Podaną tolerancję ± 2 mm należy uważać za graniczną.

2.1. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe - STRATOBEL

Warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe stosuje się do odpowiedniej normy zharmonizowanej PN EN ISO 12543 i odróżnia dwie tolerancje wymiarowe w zależności od typu wymiaru - czy chodzi o wymiar magazynowy szkła warstwowego (formaty przeznaczone do przecięcia lub obróbki do końcowego zastosowania), lub o wymiar końcowy/ostateczny szkła warstwowego (formaty, które wyprodukowano na zlecenie lub pocięto z wymiarów magazynowych, i które mogą być dalej obrabiane, np. obróbką krawędzi, wierceniem lub dekoracją powierzchni licowej, itd.)

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU
Tolerancja wymiarowa szkieł warstwowych

Tolerancja wymiarowa - wymiary magazynowe wg PN EN ISO 12543-5 rozdz. 3			
<i>Odchylenia graniczne szerokości B lub długości H</i>			
<i>Wymiar nominalny B lub H [mm]</i>	<i>Grubość nominalna szkła ≤ 8 mm</i>	<i>Grubość nominalna szkła > 8 mm</i>	
		<i>Tafla szkła o grubości nominalnej < 10mm</i>	<i>Co najmniej 1 tafla szkła o grubości nominalnej ≥ 10 mm</i>
aż do 6000 x 3210	+5,0/-3,0	+6,0/-4,0	+8,0/-6,0

Tabela 4

Tolerancja wymiarowa - wymiary końcowe wg PN EN ISO 12543-5 rozdz. 3			
<i>Odchylenia graniczne szerokości B lub długości H</i>			
<i>Wymiar nominalny B lub H [mm]</i>	<i>Grubość nominalna szkła ≤ 8 mm</i>	<i>Grubość nominalna szkła > 8 mm</i>	
		<i>Tafla szkła o grubości nominalnej < 10 mm</i>	<i>Co najmniej 1 tafla szkła o grubości nominalnej ≥ 10 mm</i>
< 1100	+ - 2 mm	+2,5/-2,0	+3,5/-2,5
< 1500	+3,0/-2,0	+3,5/-2,0	+4,5/-3,0
< 2000	+3,0/-2,0	+ 3,5/-2,0	+5,0/-3,5
< 2500	+4,5/-2,5	+5,0/-3,0	+6,0/-4,0
> 2500	+5,0/-3,0	+5,5/-3,5	+6,5/-4,5

Tabela 5

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

Tolerancja grubości szkła warstwowych

Kontrola grubości szkła warstwowego wg PN EN ISO 12543-5 rozdz. 3		
Grubość nominalna poszczególnych tafli szkła w [mm]	Tolerancja [mm]	
	Float	Wzorzyste
2	+0,2	—
3-6	+0,2	+0,5
8	+0,3	+0,8
10	+0,3	+1,0
12	+0,3	—
15	+0,5	—
19	+1,0	—
25	+1,0	—

Tabela 6

Odchylenia graniczne grubości wyrobów warstwowych z folią

Szklane nie mogą przekroczyć sumy odchyień granicznych poszczególnych tafli szkła, przy czym:

- Jeżeli łączna grubość folii wynosi < 2 mm, dla folii nie obowiązuje żadna tolerancja grubości (np. grubość wyrobu 6.6.2 może być od 12,36 mm (5,8+0,76+5,8 mm) do 13,16 mm, (6,2+0,76+6,2 mm));
- Jeżeli łączna grubość folii wynosi > 2 mm, dla folii obowiązuje tolerancja grubości $\pm 0,2$ mm (np. grubość wyrobu 6.6.6 może być od 13,68 mm (5,8+2,28-0,2+5,8 mm) do 14,88 mm (6,2+2,28+0,2+6,2 mm))

Tolerancja wad na krawędziach szkła warstwowych

Tolerancja wad na krawędziach wg PN EN ISO 12543-5		
Wady specjalne	Określone wartości	
	Wymiary magazynowe	Wymiary końcowe
Przesunięcie lub wciągnięcie folii jednolicie na całej długości boku.		max. 1 mm
Przesunięcie lub wciągnięcie folii do wnętrza podczas produkcji z zastosowaniem opakowania próżniowego	max. 3 mm	niedopuszczalne
Niedoklejenia ³ - cięta i zatępiona krawędź		Max 5 mm od kraw. o dług. 5 mm
Niedoklejenia - krawędź szlifowana i polerowana	Max. 5 mm od krawędzi, o długości do 5 mm	Niedopuszczalne
Muszla - krawędź cięta	Max. do 1/4 grubości szkła, max. szerokość: grubość szkła (-)1 mm; bez ograniczenia długości i liczby	Max. do 1/4 grubości szkła, max. szerokość: grubość szkła (-)1 mm; bez ograniczenia długości i liczby

³ Niedoklejenie – lub też delaminacja; lokalne oddzielenie poszczególnych tafli od folii

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

Muszla - krawędź zatępiona		Max. do 1/4 grubości szkła, max. szerokość 3 mm, długość 6 mm; bez ograniczenia liczby
Muszla - krawędź szlifowana		max.szerokość i długość 0,4 mm
Muszla - krawędź polerowana		max.szerokość i długość 0,2mm
Wygięcie		max. 2 mm/m
Wygięcie szkła w składzie z termicznie hartowanym lub wzmocnionym szkłem		max. 3 mm/m

Tabela 7

Uwaga: Ocena dopuszczalnych muszli na poszczególnych typach obrobionych krawędzi, to kryterium ustalone przez producenta AGC.

Punktowe i liniowe wady szkieł warstwowych

Dopuszczalne wady punktowe ⁴ w obszarze obserwowania ⁵ szkła budowl. wg PN EN ISO 12543 - 6						
Rozmiar wady [mm]		$0,5 < d \leq 1,0$	$1,0 < d \leq 3,0$			
		Dla wszystkich rozmiarów	$A \leq 1$	$1 < A \leq 2$	$2 < A \leq 8$	$A < 8$
Liczba dopuszczalnych wad	2 tafle	Bez ograniczenia, jednak bez skupienia wad	1	2	1,0 m ²	1,2 m ²
	3 tafle		2	3	1,5 m ²	1,8 m ²
	4 tafle		3	4	2,0 m ²	2,4 m ²
	≥ 5 tafli		4	5	2,5 m ²	3,0 m ²

Tabela 8

Dopuszczalne wady liniowe ⁶ w obszarze obserwacji szkła budowlanego wg PN EN ISO 12543-6	
Powierzchnia tafli [m ²]	Liczba dopuszczalnych wad ≥ 30 mm długości
≤ 5	Niedopuszczalne
5 - 8	1
> 8	2

Wady liniowe < 30 mm na długość są dopuszczalne.

Tabela 9

⁴ Wada punktowa – nieprzezroczyste kropki (np. ślady cyny, kamyczki), pęcherzyki, obce ciała

⁵ Obszar obserwacji - powierzchnia do oceniania wad – dla szkła z ciętą i ściętą krawędzią o powierzchni ≤ 5 m², oprócz szerokości 15 mm od brzegu, o powierzchni > 5 m², oprócz szerokości 20 mm od brzegu, dla szkła ze szlifowaną i polerowaną krawędzią - cała powierzchnia szkła. Maksymalny rozmiar wady w wykluczonym obszarze – $\varnothing 5$ mm.

⁶ Wada liniowa – rysa włoskowa; rysa gruba – ostre mechaniczne uszkodzenie powierzchni szkła w kształcie kreski, stwierdzalna paznokciem; rysa włoskowa – uszkodzenie mechaniczne powierzchni w kształcie kreski, które nie jest stwierdzalne paznokciem palca.

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

Warunki kontroli patrz norma EN 12543-6 rozdz. 9 : tafla kontrolowana jest z odległości 2 m w kierunku prostopadłym. Taflę umieszcza się przed szarym tłem i oświetla dziennym rozproszonym światłem. Zakłócające wady zostaną zaznaczone, a ich dopuszczalność oceniona wg ww. tolerancji.

Maksymalne przesunięcia dla szkieł warstwowych - wyroby standardowe

Maksymalne przesunięcia wg PN EN ISO 12543-5 rozdz. 3		
Wymiar nominalny o szerokości B lub H [mm]	Max dopuszczalne przesunięcie na jednej krawędzi [mm]	
	Krawędź cięta, ścięta	Krawędź szlifowana, polerowana przed laminacją
B,H ≤ 1000	2,0	2,0
1000 < B,H ≤ 2000	3,0	2,0
2000 < B,H ≤ 4000	4,0	4,0
B,H > 4000	6,0	4,0

Tabela 10

3.1 Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe, wygrzewane (HST) termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe oraz termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe

Produkcja termicznie hartowanego bezpiecznego szkła podlega wymaganiom normy PN EN 12 150, w przypadku rozszerzenia o HST - normy PN EN 14 179, a w przypadku szkła termicznie wzmocnionego chodzi o normę PN EN 1863.

Wartość nominalna oraz tolerancja grubości

Grubości nominalne i tolerancja grubości termicznie hartowanego / wygrzewanego termicznie hartowanego / wzmocnionego szkła kierują się normą dla danego wyrobu, jak np. PN EN 572 -2 szkło float, PN EN 572-5 – szkło wzorzyste, lub przegląd jest do dyspozycji w normie PN EN 572-8.

Dla wybranych typów szkieł podajemy w następującej tabeli:

Tolerancja grubości wg PN EN 12 150/ PN EN 14 179/ PN EN 1863, oparta na normie PN EN 572-8		
Grubość nominalna [mm]	Tolerancja [mm]	
	Float	Wzorzyste
3-6	+0,2	+0,5
8	+0,3	+0,8
10	+0,3	+1,0
12	+0,3	–
15	+0,5	–
19	+1,0	–

Tabela 11

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU
Tolerancja długości patrz PN EN 12 150 tab. 2 / PN EN 14 179 lub PN EN 1863 tab. 2 a tolerancja umieszczenia stempla/oznaczenia wg określonych tolerancji producenta AGC

Wymiar nominalny szerokości i wysokości [mm]	Tolerancja długości i tolerancja umieszczenia stempla* [mm]	
	Grubość nominalna szkła $d \leq 12$ [mm]	Grubość nominalna szkła $d > 12$ [mm]
≤ 2000	+2,0**	+3,0
$> 2000 \leq 3000$	+3,0	+4,0
> 3000	+4,0	+5,0
Stempel*	+3,0	+3,0

Uwaga * Stempel nie jest regulowany przez normę, chodzi o tolerancję ustaloną przez producenta AGC.
 ** W normie luźniejsza tolerancja +2,5; zastrzeżono przez producenta

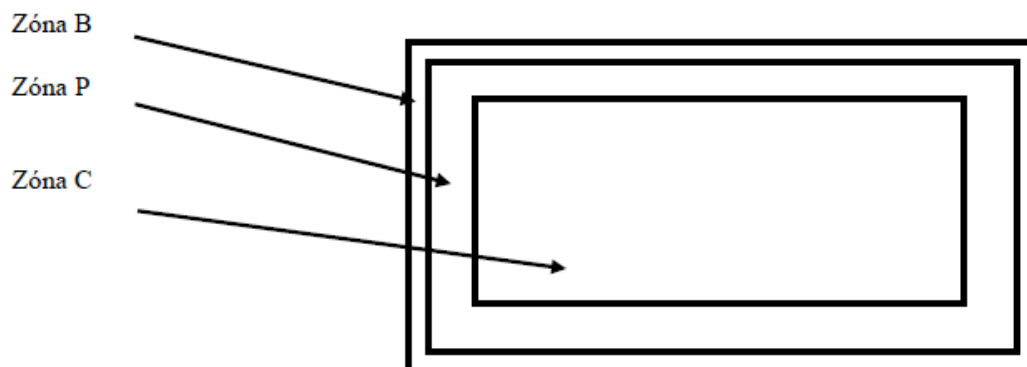
Tabela 2

Tolerancja wymiarów, prostokątności dla hartowanego/ wygrzewanego hartowanego oraz termicznie wzmocnionego szkła płaskiego

Tolerancja średnicy otworów, wycięć oraz ich umieszczenia		
Nominalna \varnothing otworu [mm]	Tolerancja \varnothing otworu [mm]	
$4 \leq \varnothing \leq 20$	+1,0	
$20 \leq \varnothing \leq 100$	+2,0	
$\varnothing > 100$	pytanie do producenta	
Wymiar nominalny szerokości, wysokości [mm]	Tolerancja umieszczenia otworu, wycięcia [mm]	
	Grubość nominalna szkła $d \leq 12$ [mm]	Grubość nominalna szkła $d > 12$ [mm]
≤ 2000	+2,0	+2,0
$> 2000 \leq 3000$	+2,0 *	+2,0 *
> 3000	+2,0 *	+2,0 *

Uwaga * Tolerancja pozycji otworów jest zgodna z tolerancją długości, patrz EN 12 150 / 1863 rozdz. 7.4.5, jednak producent AGC przestrzega własnych zastrzeżonych wartości.

Tabela 13

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU**Ocena wad – opis stref ich występowania (wg przepisu wewnętrznego producenta)**

- **Hraniční zóna B:** 12 mm
- **Okrajová zóna P:** 75 mm od okraje tabule skla
- **Středová zóna C:** zbývající část tabule skla

legenda do rysunku powyżej:

- **Strefa graniczna B:** 12 mm
- **Strefa brzegowa P:** 75 mm od brzegu tafli szkła
- **Strefa środkowa C:** pozostała część tafli szkła

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

<i>Strefa</i>	<i>Rysy włoskowe</i>
<i>B,P,C</i>	Dopuszczalne bez ograniczenia długości, o ile nie są skupione
	Rysy grube
	Niedopuszczalne
	Wady punktowe szkła float (pęcherzyki, domieszki metali, kamyczki), z deformacją optyczną włącznie
<i>B,P,C</i>	Dopuszczalne: rozmiar max 3 mm; liczba max. 3 wady
	Odciski od cylindrów, z deformacją optyczną włącznie, grubość ≤ 8mm
<i>B</i>	Dopuszczalne: bez ograniczenia liczby i rozmiarów
<i>P</i>	≤ 3mm: dopuszczalne bez skupienia
	> 3 mm: niedopuszczalne
<i>C</i>	≤ 1,5 mm: dopuszczalne bez skupienia
	> 1,5 mm niedopuszczalne
	Plamy i odciski - obszar na powierzchni szkła, który jest słabo widoczny (odciski palców, suche ślady po wodzie, zapieczone zabrudzenia...)
<i>P</i>	Niedopuszczalne, jeżeli są widoczne z odległości 2 m
<i>C</i>	Niedopuszczalne, jeżeli są widoczne z odległości 1 m
	Wady koloru
	Dopuszczalne, rozmiar max. 1 mm bez skupienia, bez ograniczenia liczby
<i>BPC</i>	dopuszczalne, rozmiar max. 2 mm, liczba max 3 wady
Warunki kontroli	<i>Wady na szkło oceniane są spojrzeniem na szkło, nie patrzeniem przez szkło</i>
<i>strefa P</i>	Niedopuszczalne, jeżeli są widoczne z odległości 2 m
<i>strefa B,C</i>	Niedopuszczalne, jeżeli są widoczne z odległości 1 m
<i>Umieszczenie nadruku</i>	+/-1,0 mm
<i>Przecieki farby na polerowanych kraw.</i>	Niedopuszczalne
	<i>Musze na krawędziach</i>
<i>Krawędź zatępiona</i>	Dopuszczalne, max. szerokość 3 mm, max. długość 6 mm, max. głębokość 1/4 grubości szkła bez ograniczenia liczby
<i>Krawędź szlifowana</i>	Dopuszczalne, max. szerokość i długość 0,4mm - bez ograniczenia liczby
<i>Krawędź polerowana</i>	Dopuszczalne, max. szerokość i długość 0,2mm - bez ograniczenia liczby
	<i>Muszla wokół otworu, wycięcia</i>

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

Ramowe otwory, wycięcia	Dopuszczalne, max. szerokość 3 mm, max. długość 6 mm, max. głębokość 1/4 grubości szkła bez ograniczenia liczby
Otwory wpuszczone	Niedopuszczalne - strona licowa: dopuszczalne - strona nielicowa: max. szerokość i długość 2 mm, bez ograniczenia liczby

Tabela 14

Całkowite i miejscowe wygięcia dla poziomo obrabianego termicznie hartowanego lub termicznie wzmocnionego szkła

<i>Całkowite i miejscowe wygięcia wg PN EN 12 150 / PN EN 14 179 / PN EN 1863 rozdz. 6, tab. 3</i>	
<i>typ szkła w przyp. obróbki poziomej</i>	<i>max. całkowite wygięcie</i>
<i>Float o grubości nominalnej ≥ 3 mm</i>	<i>3 mm/m</i>
<i>Wzorzyste szkło jmen. grubości ≥ 3 mm</i>	<i>4 mm/m</i>
<i>typ szkła oraz typ obróbki poziomej</i>	<i>max. miejscowe wygięcie</i>
<i>Float 3-19 mm; wzmocnione termicznie (póhartowane)</i>	<i>0,3 mm/300 mm</i>
<i>Float 3-19 mm; hartowane termicznie (hartowane)</i>	<i>0,5 mm/ 300 mm</i>
<i>Wzorzyste szkło 3-19 mm; wzmocnione termicznie lub hartowane termicznie</i>	<i>0,5 mm/ 300 mm</i>

Uwaga: warunki kontroli - odległość obserwującego co najmniej 1 m, kąt 0° - 60°, spojrzenie prostopadłe, prostopadła przedstawia kąt 0°.

Tabela 15

JAKOŚĆ OPTYCZNA I WIZUALNA

a) **naturalny wygląd szkła bezbarwnego:** szkłobezbarwne ma lekko zielonkawy odcień, szczególnie na krawędziach staje się bardziej widocznym, jeżeli szkło jest grubsze.

b) **Stabilność termiczna:**

Szkło hartowane termicznie i wygrzewane szkło hartowane termicznie - właściwości mechaniczne termicznie hartowanego sodowo-wapniowo-krzemianowego szkła bezpiecznego nie zmieniają się podczas zagrzewania do co najmniej 250° C i nie mają na nie wpływu temperatury poniżej 0° C. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe jest w stanie wytrzymać nagłe zmiany temperatury w obu kierunkach oraz różnicy aż do 200 K.

Termicznie wzmocnione szkło - właściwości mechaniczne termicznie wzmocnionego szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego nie zmieniają się podczas nagrzewania do co najmniej 200° C i nie mają na nie wpływu temperatury poniżej 0° C. Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe jest w stanie wytrzymać nagłe zmiany temperatury w obu kierunkach oraz różnicy aż do 100 K.

SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA WYROBU

Oznaczenie: szkła obrabiane termicznie odpowiadają normie europejskiej muszą posiadać stałe oznaczenie. Musi ono zawierać następujące informacje:

Nazwę i markę handlową producenta oraz numer odpowiedniej normy.

Jeżeli oznaczenie nie jest wymagane, należy to podać w zamówieniu.

- c) **Deformacja optyczna:** zjawisko szkła obrabianego termicznie, następuje deformacja powierzchniowa szkła widoczna w odbiciu, wraz z drobnymi wtlóceniami (odciskami) na powierzchni szkła.
- d) **Anizotropia (iryzacja):** podczas procesu hartowania tworzą się powierzchnie z różnymi naprężeniami w przekroju szkła. Jeżeli termicznie hartowane sodowo-wapniowo-krzemianowe bezpieczne szkło obserwowane jest w świetle spolaryzowanym, powierzchnie z naprężeniami wyglądają jak strefy zabarwione, określane czasami „cętki leoparda“. Światło spolaryzowane występuje również w zwykłym świetle dziennym. Efekt podwójnego załamania jest bardziej widoczny patrząc pod ostrym kątem.

COLORBEL & ARTLINE

Szkła Colorbel i Artlite produkowane są w technologii sitodruku, czyli nanoszeniem fryt szklanych poprzez matrycę sitodrukową na szkło, które musi być następnie zahartowane termicznie. Dzięki wysokiej temperaturze w piecu do hartowania uzyskuje kolor, znaczną odporność mechaniczną i chemiczną. Produkt ARTLITE - to częściowo emailowane szkło, a COLORBEL szkło emailowane na całej powierzchni.

- a) Szkła emailowane produkowane w technologii sitodruku nie polecamy montować w konstrukcjach za pomocą kitów silikonowych z powodu możliwego prześwitania.
- b) W celu obniżenia ryzyka prześwitania silikonu można nanieść nadruk w dwu warstwach (jednak konieczna jest konsultacja), o stosowność klejenia i jego zastosowanie zawsze należy zapytać producenta kitu.
- c) Emailowaną stronę szkła nie polecamy skierować do wnętrza (tzn. do poz. 1)
- d) Wszelkie stosowane odcienie są zbliżone do odcieni RAL i stworzono je w kombinacji ze szkłem Planibel biały o gr. 6 mm (odcień leciutko wpadający w zieleń).
- e) Z powodów technologicznych, w przypadku powtarzania tego samego koloru nie jest możliwe zapewnienie zawsze całkowitego identycznego odcienia.
- f) W celu zapobiegnięcia ewentualnym różnicom wyobrażeń i samego koloru (odcień, przezroczystość, itp.) , zalecamy wyprodukowanie próbek.
- g) Ze względu na możliwe ciemne prążki i tzw. gwiazdzone niebo podczas prześwietlenia szkła z nadrukiem nie zalecamy ich zainstalowanie w częściach podglądowych.
- h) Wszelkie informacje dotyczące sitodruku odnoszą się także do szkła emailowanego w innych naszych wyrobach (Thermobel, Stratobel).