Szkło hartowane ESG, Hartowanie szkła



[1]

Szkło hartowane to szkło bezpieczne. Ma bardzo szerokie zastosowanie w budownictwie, architekturze wnętrz, meblarstwie, produkcji przemysłowej urządzeń (samochody, AGD). Szkło hartowane oznacza się skrótem **ESG** (z jęz. niem. *Einscheiben Sicherheitsglas*).

Hartowanie szkła

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

Szkło hartowane charakteryzuje się wyższą sprężystością oraz wytrzymałością mechaniczną i termiczną niż szkło odprężone float; jest bezpieczniejsze, ponieważ po stłuczeniu rozpada się na drobne niekalecżące kawałki (szkło odprężone rozpada się na niebezpieczne igły).

W Dubiel Vitrum w procesie hartowania uzyskuje się produkt:

- szkło płaskie hartowane ESG
- szkło gięte do kształtów cylindrycznych (szkło bezpieczne ESG)
- szkło termicznie wzmacnione TVG (tzw. półhart)
- szkło płaskie hartowane ESG malowane utwardzanymi farbami ceramicznymi (farby szkliwne naniesione na szkło całopowierzchniowo bądź metodą sitodruku)

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

ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE - HARTOWANIE SZKŁA PŁASKIEGO FLOAT w Dubiel Vitrum

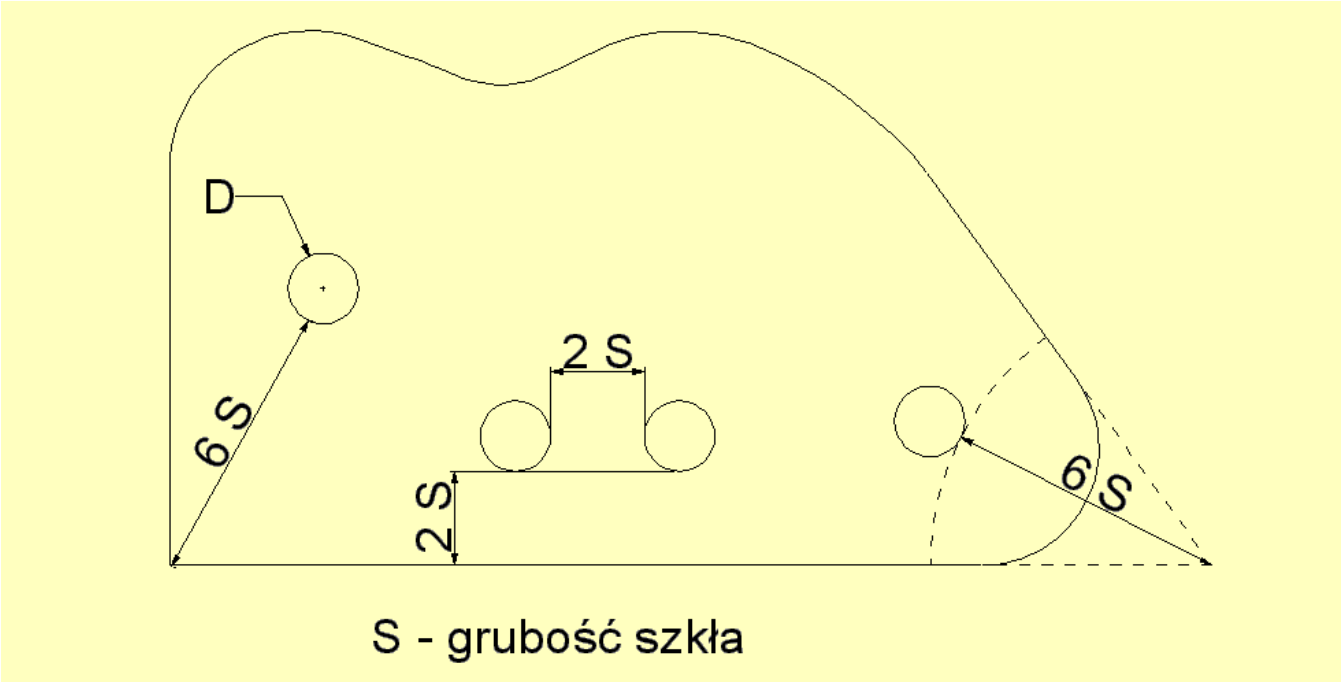
grubości szkła	od 3,2 mm (zalecane 4 mm) do 19 mm
wymiary szkła	• minimum: 300 x 50 mm (lub przekątna minimum 300 mm) • maksimum: 2440 x 4000 mm (zalecane: 2000 x 3210 mm)
rodzaje szkła	• float • odbarwione • barwione w masie • trawione (hartowanie stroną gładką oraz trawioną do rolek) • malowane farbą ceramiczną jednowarstwowo (hartowanie tylko stroną gładką do rolek) • powłokowe (hartowanie stroną bez powłoki do rolek) • ornamentowe
ograniczenia związane z obróbką szkła przed hartowaniem	• szkło nie może posiadać ostrych krawędzi (krawędzie i rogi przed hartowaniem co najmniej zatępione) • minimalny promień wewnętrznego wycięcia to: - R=8 mm dla szkła grubości 3-15 mm - R=10 mm dla szkła grubości 19 mm • minimalna średnica otworów w szkle musi być równa lub większa od grubości szkła

- odległość między otworami musi być równa lub większa dwukrotnej grubości szkła (rys. 1)
- odległość od krawędzi otworu do krawędzi szkła musi wynosić conajmniej dwukrotną grubość szkła (rys. 1)
- odległość od krawędzi otworu do ostrego rogu szkła musi wynosić conajmniej sześciokrotną grubość szkła (rys. 1)
- odległość od krawędzi otworu do zaokrąglonego rogu szkła (przy kącie ostrym) musi wynosić conajmniej sześciokrotną grubość szkła liczoną od krawędzi otworu do teoretycznego rogu ostrego szkła (rys. 1)
- odległość między rozwierconymi otworami musi wynosić conajmniej dwukrotną grubość szkła liczoną od krawędzi rozwiertu (rys. 2)

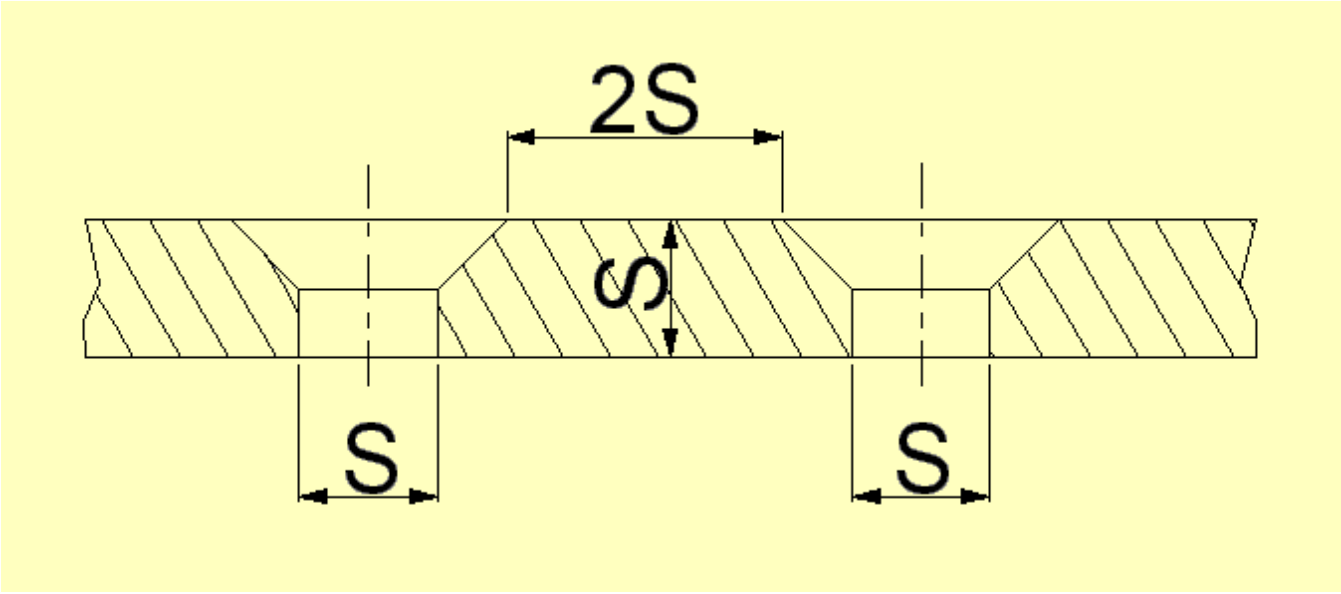
WAŻNE:

jeżeli otwory nie spełniają norm do hartowania można wykonać zmiany w projekcie:

- przesunięcie otworów
- zmiejszenie średnicy
- połączenie otworów (tzw. „fasolką”)
- wykonie mostka



Rys. 1.



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 uszkoczenia formatki lub trwałego jej osłabienia. Niemniej szkło już zahartowane można:

- piaskować
- nadrukować

- pomalować farbą wodorozcieńczalną

ZASTOSOWANIE szkła hartowanego:

- szkło monolityczne (pojedyncze płaskie i gięte): ścianki działowe, okładziny ścienne, drzwi, przeszklenia, kabiny prysznicowe, blaty stołów, półki szklane, szkło meblowe
- użyte w laminatach: zadaszenia, balustrady i barierki, przegrody bezpieczne, szyby windowe, podłogi i stropy, dachy
- użyte w laminatach i poddane dodatkowym pocesom technologicznym: podłogi, podesty i schody z antypoślizgiem, balustrady z nadrukiem UV lub malowane
- dekoracyjne szkło lodowe (utrwalony efekt drobnotłuczonego szkła): meblarstwo i architektura wnętrz_

Anizotropia

Anizotropia to cecha fizczna szkła hartowanego ESG – polega na uwidaczniających się w świetle spolaryzowanym kolorowych plamach.

W procesie hartowania szkła w jego w przekroju pojawiają się strefy różnych naprężeń, które powodują podwójne załamania promieni świetlnych w szkle. Jeśli szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe (ESG lub TVG) jest obserwowane w świetle spolaryzowanym, pola naprężeń są widoczne jako szare lub kolorowe obszary, ciemniejsze cętki lub pasma na powierzchni szyb. Te miejsca nazywane są „polami polaryzacji”, używa się też nazwy „cętki lamparta”.

Strefy naprężeń i efekty anizotropii wynikają więc z procesu hartowania szkła. Są one widoczne pod określonym kątem i w określonych sytuacjach instalacyjnych. Zmiana kąta patrzenia na dany obszar szkła powoduje znikanie tego zjawiska.

Anizotropia, zgodnie z obowiązującymi wytycznymi technicznymi i normą europejską EN 12150 jest traktowana jako cecha fizyczna szkła hartowanego i w żadnym wypadku nie jest wadą szkła.


[2]


[3]


[4]


[5]

Adres URL źródła:
https://dubielvitrum.pl/pl/oferta/szklo-budowlane/produkty/szklo-hartowane-esg.html

Odnośniki
[1] https://dubielvitrum.pl/sites/default/files/styles/duze_800/public/img_3088_1.jpg?itok=wYmDIBDH
[2] https://dubielvitrum.pl/sites/default/files/styles/duze_800/public/drzwi_hartowane_duze.jpg?itok=eEYbzsF9
[3] https://dubielvitrum.pl/sites/default/files/styles/duze_800/public/img_3103_0.jpg?itok=SzzMUjKI
[4] https://dubielvitrum.pl/sites/default/files/styles/duze_800/public/dscf1654.jpg?itok=BAM1wJlg
[5] https://dubielvitrum.pl/sites/default/files/styles/duze_800/public/szklo_lodowe_foto2_0.jpg?itok=3mrVmnIm