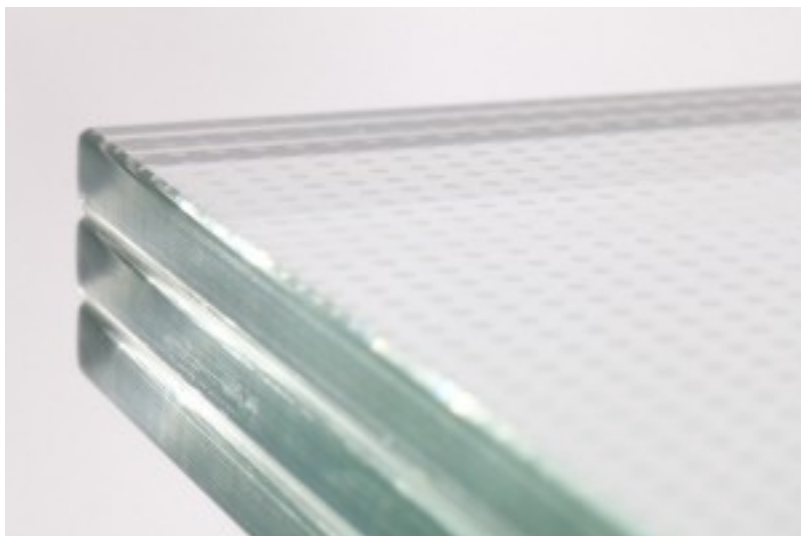


Szkło termicznie wzmocnione TVG



[1]

Szkło termicznie wzmocnione, zwane także **półhartowanym**, ma praktyczne zastosowanie w budownictwie. Podobnie jak [szkło hartowane ESG](#) [2] charakteryzuje większą wytrzymałością mechaniczną i termiczną od szkła odprężonego float (choć mniejszą od szkła hartowanego ESG). Podstawową cechą wyróżniającą jest charakterystyczna siatka spękań: 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).

Szkło wmacniane termicznie oznacza się skrótem **TVG** (z jęz. niem. *Teilvorgespanntes Glas*).

Wzmacnianie 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.

W Dubiel Vitrum w procesie hartowania uzyskuje się produkt:

- [szkło płaskie hartowane ESG](#) [2]
- [szkło gięte do kształtów cylindrycznych \(szkło bezpieczne ESG\)](#) [3]
- szkło termicznie wmacnione TVG (tzw. półhart)
- szkło płaskie hartowane ESG malowane utwardzanymi farbami ceramicznymi (farby szklane naniesione na szkło całościowo bądź metodą sitodruku)

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



ISTOTNE WARUNKI TECHNICZNE TERMICZNEGO WZMACNIANIA SZKŁA w Dubiel Vitrum

grubości szkła

od 3,2 mm (zalecane 4 mm) do 12 mm

wymiary szkła

- minimum: 300 x 50 mm (lub przekątna min 300 mm)
- maksimum: 2000 x 3600 mm (zalecane: 2000 x 3210 mm)

rodzaje szkła

- float
- odbarwione
- barwione w masie
- trawione (hartowanie stroną gładką oraz tępą do rolek)
- powłokowe (hartowanie stroną bez powłoki do rolek)
- ornamentowe

ograniczenia związane z obróbką szkła przed hartowaniem

- [szkło budowlane](#) [4] nie może posiadać ostrej krawędzi (krawędzie i rogi przed termicznym wzmocnieniem muszą być co najmniej zaokrąglone)

- minimalny promień wewnętrznego wycięcia

- R=8 mm dla szkła grubości 3-12 mm

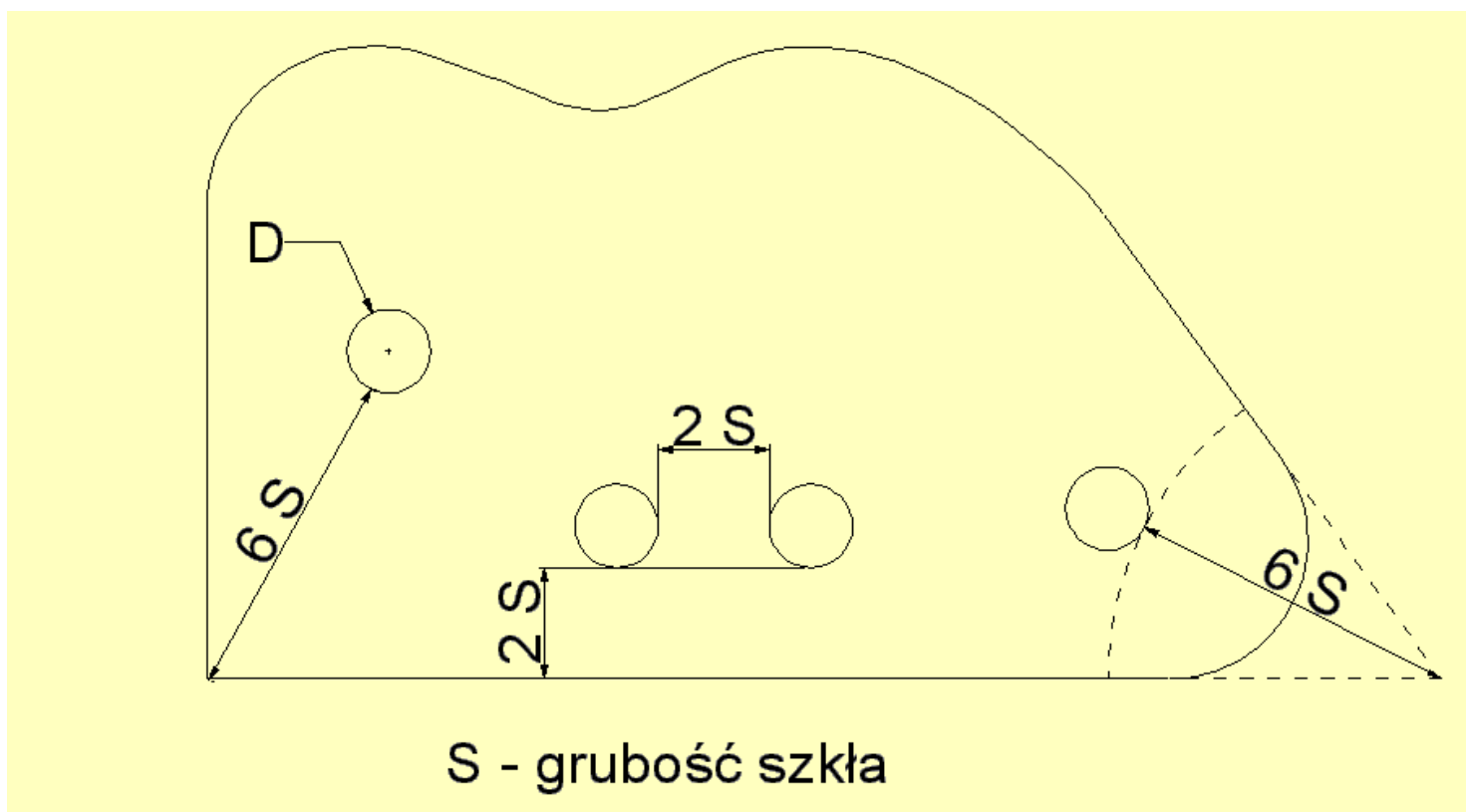
- minimalna średnica otworów w szkłe musi być równa lub większa od grubości szkła
- odległość między otworami musi być równa lub większa dwukrotnej grubości szkła (rys. 1)
- odległość od krawędzi otworu do krawędzi szkła musi wynosić co najmniej dwukrotną grubość szkła (rys. 1)

- odległość od krawędzi otworu do ostrego szczytu 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 licząc od krawędzi otworu do teoretycznego rogu ostry (rys. 1)
- odległość między rozwierconymi otworami musi wynosić conajmniej dwukrotną grubość szkła liczoną od krawędzi rozwiertu (rys. 2)

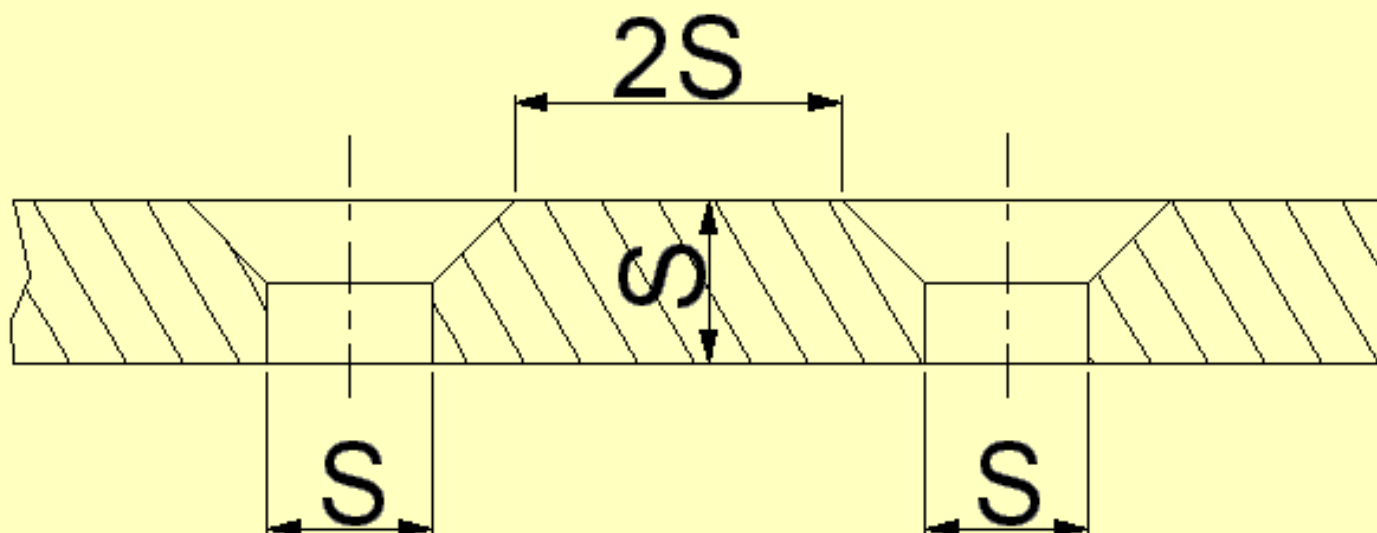
WAŻNE:

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

- przesunięcie otworów
- zmniejszenie średnicy
- połączenie otworów (tzw. „fasolką”)
- wykonanie mostka



Rys. 1.



Rys. 2.

Ograniczenia związane z obróbką szkła po hartowaniu

Szkła już zahartowanego nie poddaje się dalszej obróbce (takiej jak cięcie, wiercenie, szlifowanie) – jest to związane z dużym ryzykiem uszkodzenia lub trwałego jej osłabienia. Niemniej [szkło budowlane](#) już zahartowane można:

- piaskować
- nadrukować
- pomalować farbą wodorozcieńczalną

ZASTOSOWANIE szkła termicznie wzmocnionego TVG (półhartowanego)

Szkło termicznie wzmocnione TVG dzięki swojej charakterystycznej siatce spękań znakomicie nadaje się do wypełnień szklanych, gdzie szkło jest złożonym laminatem VSG i ma spełniać funkcje:

- a) zabezpieczające przed przedostaniem się ciał ciężkich (wypadnięciem, spadnięciem, przebicciem)
- b) zabezpieczające przed wypadnięciem tafli szklanej na wypadek rozbicia
- c) zabezpieczające przed wypadnięciem tafli szklanej w konstrukcjach gdzie szkło jest wsparte liniowo, jak np.:

- balustrady, bariery i przegrody szklane – w laminatach VSG ze szkłem odpężonym lub hartowanym ESG



Szkło termicznie wzmocnione TVG

Opublikowane na Dubiel Vitrum - lustra łazienkowe, na wymiar, szkło bezpieczne, hartowanie szkła, obróbka, ściany szklane (<https://dubielvitrum.pl>)

- daszki, zadaszenia i dachy szklane – w laminatach VSG ze szkłem odpężonym lub hartowanym ESG
- podłogi, podesty, stopnie szklane – w laminatach VSG ze szkłem odpężonym lub hartowanym ESG

Adres URL źródła:

<https://dubielvitrum.pl/pl/oferta/szklo-budowlane/produkty/szklo-termicznie-wzmocnione-tvg.html>

Odnosińki

- [1] https://dubielvitrum.pl/sites/default/files/styles/duze_800/public/img_3519_0.jpg?itok=mOzZQHWI
- [2] <http://dubielvitrum.pl/pl/oferta/szklo-budowlane/produkty/szklo-hartowane-esg.html>
- [3] <http://dubielvitrum.pl/pl/oferta/szklo-budowlane/produkty/szklo-giete-esg.html>
- [4] <http://dubielvitrum.pl/pl/szklo-budowlane.html-0>