



POLSKA NORMA

ICS 81.040.20

PN-EN 1279-1

Wprowadza
EN 1279-1:2018, IDT

Zastępuje
PN-EN 1279-1:2006

Szkło w budownictwie

Izolacyjne szyby zespolone

Część 1: Postanowienia ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna

Norma Europejska EN 1279-1:2018 *Glass in Building – Insulating glass units – Part 1: Generalities, system description, rules for substitution, tolerances and visual quality* ma status Polskiej Normy

PN-EN 1279-1:2018-08

Przedmowa krajowa

Niniejsza norma jest identycznym tłumaczeniem angielskiej wersji Normy Europejskiej EN 1279-1:2018.

Została zatwierdzona przez Prezesa PKN 24 sierpnia 2018 r.

Komitetem krajowym odpowiedzialnym za normę i jej tłumaczenie jest PKN/KT nr 198 ds. Szkła.

Niniejsza norma zastępuje PN-EN 1279-1:2006.

W zakresie tekstu Normy Europejskiej wprowadzono odsyłacze krajowe oznaczone ^{N1)} i ^{N2)}.

Odpowiedniki krajowe norm i innych dokumentów powołanych w niniejszej normie można znaleźć w katalogu Polskich Norm. Oryginały norm i innych dokumentów powołanych są dostępne w PKN.

W sprawach merytorycznych dotyczących treści normy można zwracać się do właściwego Komitetu Technicznego lub właściwej Rady Sektorowej PKN, kontakt: www.pkn.pl.

NORMA EUROPEJSKA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1279-1

lipiec 2018

ICS 81.040.20

Zastępuje EN 1279-1:2004

Wersja polska

Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 1: Postanowienia ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna

Glass in Building – Insulating glass units – Part 1: Generalities, system description, rules for substitution, tolerances and visual quality

Verre dans la construction – Vitrage isolant – Partie 1: Généralités, description du système, règles de substitution, tolérances et qualité visuelle

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 1: Allgemeines, Systembeschreibung, Austauschregeln, Toleranzen und visuelle Qualität

Niniejsza norma jest polską wersją Normy Europejskiej EN 1279-1:2018. Została ona przetłumaczona przez Polski Komitet Normalizacyjny i ma ten sam status co wersje oficjalne.

Niniejsza Norma Europejska została przyjęta przez CEN 9 marca 2018 r.

Zgodnie z Przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC członkowie CEN są zobowiązani do nadania Normie Europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Aktualne wykazy norm krajowych, łącznie z ich danymi bibliograficznymi, można otrzymać na zamówienie w Centrum Zarządzania CEN-CENELEC lub w krajowych jednostkach normalizacyjnych będących członkami CEN.

Niniejsza Norma Europejska istnieje w trzech oficjalnych wersjach (angielskiej, francuskiej i niemieckiej). Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN na jego własny język i notyfikowana w Centrum Zarządzania CEN-CENELEC, ma ten sam status co wersje oficjalne.

Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Bułgarii, Chorwacji, Cypru, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Irlandii, Islandii, Litwy, Luksemburga, Łotwy, Malty, Niemiec, Norwegii, Polski, Portugalii, Republiki Czeskiej, Republiki Macedonii Północnej, Rumunii, Serbii, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Szwecji, Turcji, Węgier, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

CEN

Europejski Komitet Normalizacyjny
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Centrum Zarządzania CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

EN 1279-1:2018

Spis treści

Stronica

Przedmowa do Normy Europejskiej	4
1 Zakres normy	5
2 Powołania normatywne	5
3 Terminy i definicje	6
4 Symbole i skróty dotyczące uszczelnienia obrzeża	13
5 Wymagania	13
5.1 Postanowienia ogólne	13
5.2 Tafle szkła/komponenty	14
5.2.1 Postanowienia ogólne	14
5.2.2 Szkła podstawowe	14
5.2.3 Podstawowe szkła specjalne	14
5.2.4 Szkła wzmacniane	14
5.2.5 Termicznie hartowane szkła bezpieczne	15
5.2.6 Szkła warstwowe	15
5.2.7 Szkła powlekane	15
5.2.8 Szkło obrabiane powierzchniowo	15
5.2.9 Szkło gięte	15
5.3 Wypełnienia przestrzeni międzyszybowej	15
5.4 Wkładki w przestrzeni międzyszybowej	15
5.5 Kształty	16
6 Wymagania	16
6.1 Trwałość izolacyjnych szyb zespolonych	16
6.2 Optyczna i wizualna jakość izolacyjnej szyby zespolonej	17
6.3 Tolerancje wymiarowe	17
6.3.1 Postanowienia ogólne	17
6.3.2 Wysokość i szerokość szyby	18
6.3.3 Tolerancje grubości wzdłuż obwodu szyby	18
Załącznik A (normatywny) Opis systemu izolacyjnych szyb zespolonych	20
Załącznik B (normatywny) Przykłady systemów izolacyjnych szyb zespolonych	21
B.1 Postanowienia ogólne	21
B.2 Organicznie uszczelnione izolacyjne szyby zespolone ze sztywną pustą ramką dystansową ..	21
B.3 Izolacyjne szyby zespolone uszczelniane elastyczną ramką dystansową nakładaną na gorąco zawierającą środek osuszający	22
B.4 Izolacyjne szyby zespolone z prefabrykowaną elastyczną ramką dystansową	23
B.5 Organicznie uszczelnione izolacyjne szyby zespolone z ramką dystansową w kształcie litery U zawierającą matrycę osuszającą	24
B.6 Izolacyjne szyby zespolone wypełnione powietrzem uszczelniane za pomocą metalowej listwy umieszczonej między taflami szkła	25
Załącznik C (informacyjny) Kompatybilność elementów systemu izolacyjnych szyb zespolonych	26
C.1 Kompatybilność	26
C.2 Dyfuzja i równowaga	26

C.3	Kontakt	26
C.4	Interakcja	26
C.5	Czynniki wpływające na kompatybilność	26
Załącznik D (normatywny) Zasady zastępowania materiałów i komponentów, możliwe zmiany w komponentach i dodawanie w opisie systemu		
D.1	Uwagi ogólne	28
D.2	Tablice możliwości zastąpienia materiałów i komponentów oraz możliwych zmian w komponentach	28
D.3	Dodawanie komponentów	33
D.3.1	Dodawanie wkładek w przestrzeni międzyszybowej bez zmiany projektu bariery przenikania	33
D.3.2	Dodawanie wkładek w przestrzeni międzyszybowej ze zmianą projektu bariery przenikania ...	33
Załącznik E (informacyjny) Porównanie wytrzymałości uszczelnienia obrzeża w przypadku zastąpienia szczeliwa zewnętrznego		
34		
Załącznik F (normatywny) Wizualna jakość izolacyjnych szyb zespolonych		
35		
F.1	Postanowienia ogólne	35
F.2	Warunki obserwacji	35
F.3	Izolacyjna szyba zespolona wykonana z dwóch tafli szkła monolitycznego	36
F.3.1	Wady punktowe	36
F.3.2	Pozostałości	36
F.3.3	Wady liniowe/wydłużone	37
F.4	Izolacyjne szyby zespolone inne niż wykonane z dwóch monolitycznych tafli szkła	37
F.5	Izolacyjna szyba zespolona zawierająca szkło obrabiane termicznie	37
F.6	Wady obrzeża	38
F.7	Tolerancja prostoliniowości ramki dystansowej	38
F.8	Gięte izolacyjne szyby zespolone	38
Załącznik G (informacyjny) Inne aspekty wizualne izolacyjnych szyb zespolonych		
39		
G.1	Postanowienia ogólne	39
G.2	Właściwy kolor	39
G.3	Różnice w kolorze izolacyjnej szyby zespolonej	39
G.4	Effekt interferencji	39
G.5	Specyficzny efekt ze względu na warunki barometryczne	39
G.6	Wielokrotne odbicia	39
G.7	Anizotropia (opalizowanie)	40
G.8	Kondensacja na zewnętrznej powierzchni izolacyjnej szyby zespolonej	40
G.9	Zwilżanie powierzchni szklanych	40
Bibliografia		41

EN 1279-1:2018

Przedmowa do Normy Europejskiej

Niniejszy dokument (EN 1279-1:2018) został opracowany przez Komitet Techniczny CEN/TC 129 „Szkło w budownictwie”, którego sekretariat jest prowadzony przez NBN.

Niniejsza Norma Europejska powinna uzyskać status normy krajowej, przez opublikowanie identycznego tekstu lub uznanie, najpóźniej do stycznia 2019 r., a normy krajowe sprzeczne z daną normą powinny być wycofane najpóźniej do stycznia 2019 r.

Zwraca się uwagę, że niektóre elementy niniejszego dokumentu mogą być przedmiotem praw patentowych. CEN nie będzie ponosić odpowiedzialności za zidentyfikowanie jakichkolwiek ani wszystkich takich praw patentowych.

Niniejszy dokument zastępuje EN 1279-1:2004.

Niniejszy dokument został opracowany na podstawie mandatu, udzielonego CEN przez Komisję Europejską i Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu.

Podstawowe zmiany, w porównaniu z poprzednim wydaniem:

- a) Dodano przykładowe opisy systemu;
- b) Załącznik B: przykłady systemów IGU^{N1)} przeniesiono z Części 6;
- c) Załącznik C: dodano kompatybilność komponentów;
- d) Załącznik D: w niniejszej części poprawiono i powiązano ze sobą zasady zastępowania materiałów i komponentów;
- e) Załącznik F: dodano wymagania dotyczące wyglądu zewnętrznego.

EN 1279, *Glass in Building – Insulating glass units* składa się z następujących części:

- *Part 1: Generalities, system description, rules for substitution, tolerances and visual quality;*
- *Part 2: Long term test method and requirements for moisture penetration;*
- *Part 3: Long term test method and requirements for gas leakage rate and for gas concentration tolerances;*
- *Part 4: Methods of test for the physical attributes of edge seal components and inserts;*
- *Part 5: Product standard;*
- *Part 6: Factory production control and periodic tests.*

Niniejszą normę opracowano przy założeniu 25 letniego okresu użytkowania IGU.

Nie wynika z tego żadna gwarancja na różne konstrukcje IGU, procedury produkcyjne, a zwłaszcza w odniesieniu do sytuacji oszklenia. Aby zapewnić pełną przydatność i trwałość nowych konstrukcji IGU lub specjalnych wariantów wyrobu, mogą być wymagane dodatkowe badania komponentów i/lub IGU.

Oznacza to, że opisane procedury badawcze i wszystkie wymagania niniejszej normy, w tym zakładowa kontrola produkcji, zostały opracowane przy założeniu, że w tym okresie wszystkie wartości parametrów charakterystycznych można zachować, w odpowiednich sytuacjach oszklenia okien i fasad, bez znaczących zmian.

Zgodnie z Przepisami wewnętrznymi CEN-CENELEC do wprowadzenia niniejszej Normy Europejskiej są zobowiązane krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Bułgarii, Chorwacji, Cypru, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Irlandii, Islandii, Litwy, Luksemburga, Łotwy, Malty, Niderlandów, Niemiec, Norwegii, Polski, Portugalii, Republiki Czeskiej, Republiki Macedonii Północnej, Rumunii, Serbii, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Szwecji, Turcji, Węgier, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

^{N1)} Odsyłacz krajowy: Izolacyjna szyba zespolona – w języku angielskim: Insulating Glass Unit.

1 Zakres normy

W niniejszym dokumencie (wszystkie części) podano wymagania dotyczące izolacyjnych szyb zespolonych. Główne zamierzone zastosowania izolacyjnych szyb zespolonych to instalacje w oknach, drzwiach, ścianach osłonowych, oszkleniach klejonych do drzwi, okien i ścian osłonowych, dachach i ściankach działowych.

Spełnienie wymagań niniejszej normy wskazuje, że izolacyjne szyby zespolone spełniają potrzeby związane z przeznaczeniem i zapewniają, poprzez ocenę zgodności z niniejszą normą, że parametry wizualne, energetyczne, akustyczne i bezpieczeństwa nie zmieniają się znacząco w czasie.

W przypadkach, w których nie ma ochrony przed bezpośrednim promieniowaniem ultrafioletowym lub trwałym obciążeniem ścinającym na uszczelnieniu obrzeża, jak w oszkleniach klejonych do drzwi, okien i systemów ścian osłonowych, należy przestrzegać dodatkowych europejskich specyfikacji technicznych (patrz EN 15434, EN 13022-1 i prEN 16759).

Izolacyjne szyby zespolone przeznaczone do celów artystycznych (np. szkło ołowiowe lub szkło stapiane) są wyłączone z zakresu niniejszej normy.

Próżniowe szkło izolacyjne nie zostało uwzględnione w niniejszej normie (patrz ISO DIS 19916-1).

Kompozyty szkło/tworzywo sztuczne mieszczą się w zakresie, o ile powierzchnia styku ze szczeliwami jest szklanym komponentem.

UWAGA W przypadku wyrobów szklanych z przewodami elektrycznymi lub połączeniami, np. z alarmem lub do celów grzewczych, można stosować inne dyrektywy, np. dyrektywę dotyczącą niskiego napięcia.

W niniejszej Normie Europejskiej podano definicje izolacyjnych szyb zespolonych oraz zasady opisu systemu, jakości optycznej i wizualnej, tolerancji wymiarowych, a także opisano zasady zastępowania oparte na istniejącym opisie systemu.

2 Powołania normatywne

Podane niżej dokumenty są powołane w tekście w taki sposób, że ich treść, w części lub całości, staje się wymaganiami niniejszego dokumentu. W przypadku powołań datowanych ma zastosowanie wyłącznie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie dokumentu powołanego (łącznie ze zmianami).

EN 572-1, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties*

EN 572-2, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 2: Float glass*

EN 572-3, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 3: Polished wired glass*

EN 572-4, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 4: Drawn sheet glass*

EN 572-5, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 5: Patterned glass*

EN 572-6, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 6: Wired patterned glass*

EN 572-8, *Glass in building – Basic soda lime silicate glass products – Part 8: Supplied and final cut sizes*

EN 1279-2:2018, *Glass in building – Insulating glass units – Part 2: Long term test method and requirements for moisture penetration*

EN 1279-3:2018, *Glass in building – Insulating glass units – Part 3: Long term test method and requirements for gas leakage rate and for gas concentration tolerances*

EN 1279-4:2018, *Glass in building – Insulating glass units – Part 4: Methods of test for the physical attributes of edge seal components and inserts*

EN 1279-1:2018

EN 1279-5:2018, *Glass in building – Insulating glass units – Part 5: Product standards*

EN 1279-6:2018, *Glass in building – Insulating glass units – Part 6: Factory production control and periodic tests*

EN ISO 12543-1, *Glass in building – Laminated glass and laminated safety glass – Part 1: Definitions and description of component parts (ISO 12543-1)*

EN 13022-1, *Glass in building – Structural sealant glazing – Part 1: Glass products for structural sealant glazing systems for supported and unsupported monolithic and multiple glazing*

ISO 11485-1, *Glass in building – Curved glass – Part 1: Terminology and definitions*

ISO 11485-2, *Glass in building – Curved glass – Part 2: Quality requirements*

3 Terminy i definicje

Dla celów niniejszego dokumentu stosuje się podane niżej terminy i definicje.

ISO oraz IEC prowadzą terminologiczne bazy danych do stosowania w normalizacji, pod następującymi adresami:

- IEC Electropedia: dostępna na <http://www.electropedia.org/>
- ISO platforma przeglądania online: dostępna na <http://www.iso.org/obp>

3.1

izolacyjna szyba zespolona

IGU

zespół składający się co najmniej z dwóch tafli szkła, oddzielonych jedną ramką lub kilkoma ramkami dystansowymi, hermetycznie uszczelniony wzdłuż obwodu, mechanicznie stabilny i trwały (jak podano w 6.1)

3.1.1

IGU typu A

IGU, gdy jest stosowana do montażu bez trwałego obciążenia ścinającego w szczeliwie i zabezpieczona przed bezpośrednim działaniem promieniowania UV na uszczelnienie krawędzi

3.1.2

IGU typu B

IGU, gdy jest stosowana do montażu co najmniej z jedną krawędzią niecałkowicie zabezpieczoną przed bezpośrednim promieniowaniem UV bez stałego obciążenia ścinającego w szczeliwie

3.1.3

IGU typu C

IGU, gdy jest stosowana do montażu jako oszklenie klejone do drzwi, okien i ścian osłonowych z możliwym trwałym obciążeniem ścinającym w szczeliwie z ekspozycją lub bez ekspozycji na bezpośrednie działanie promieniowania UV

Uwaga 1 do hasła: Stałego obciążenia ścinającego można uniknąć dzięki mechanicznemu podparciu dla przeniesienia ciężaru.

Uwaga 2 do hasła: Dla IGU typu B i C mogą mieć zastosowanie dodatkowe wymagania zgodne z EN 15434 i EN 13022-1.

3.2

oszklenie klejone do drzwi, okien i ścian osłonowej

zestaw, w którym wyroby szklane mocuje się do ramy klejonej konstrukcyjnie za pomocą szczeliwa, które, jak wykazano, jest w stanie wytrzymać obciążenia działające na wyroby szklane na ramie klejonej konstrukcyjnie

Uwaga 1 do hasła: Oszklenie klejone do drzwi, okien i ścian osłonowej (patrz prEN 16759) było wcześniej nazywane oszkleniem ze szczeliwem konstrukcyjnym (SSG) i jest nadal stosowane w niektórych już opublikowanych normach.

3.3 system

szereg izolacyjnych szyb zespolonych o jednakowej konstrukcji, materiałach i komponentach uszczelnienia obrzeża przedstawionych w opisie systemu; szereg mający podobne właściwości użytkowe uszczelnienia obrzeża

Uwaga 1 do hasła: Przykładami charakterystyk uszczelnienia obrzeża są: wskaźnik przenikania wilgoci, wskaźnik utraty gazu.

3.4 opis systemu

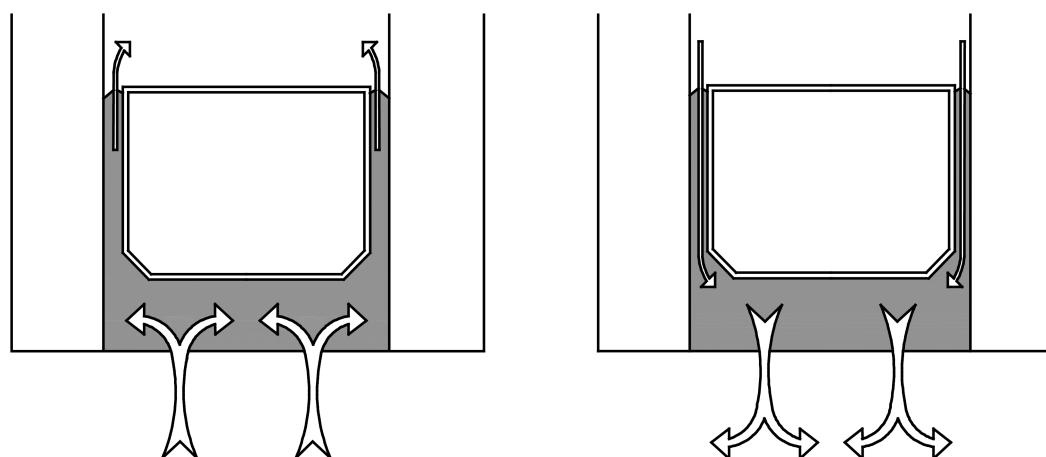
opis elementów składowych i uszczelnienia obrzeża izolacyjnej szyby zespolonej w zakresie istotnym dla identyfikacji oraz w odniesieniu do charakterystyki uszczelnienia obrzeża, np. wskaźnik przenikania wilgoci, szybkość utraty gazu

Uwaga 1 do hasła: Patrz Załącznik A.

3.5 geometria przenikania

geometria tej części uszczelnienia obrzeża izolacyjnej szyby zespolonej, przez którą następuje przepuszczanie wilgoci i gazu

Uwaga 1 do hasła: Na przykład patrz Rysunek 1.



Rysunek 1 – Przykład geometrii przenikania

3.6 naprężenie krzyżowe

wartość wytrzymałości na rozciąganie szczeliwa, przy której jego krzywa naprężenie/odkształcenie przecina linię łączącą naprężenie 0,50 MPa i odkształcenie 50 %

Uwaga 1 do hasła: Wartość określa się zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik A.

3.7 przestrzeń międzyszybowa

przestrzeń między taflami izolacyjnej szyby zespolonej

3.8 osuszone powietrze lub gaz

powietrze lub inny gaz o niskim ciśnieniu cząstkowym pary wodnej, które po wprowadzeniu do przestrzeni międzyszybowej zapobiegają ryzyku kondensacji w przestrzeni międzyszybowej

Uwaga 1 do hasła: We wszystkich częściach EN 1279 słowo „gaz” odnosi się raczej do gazów lub mieszaniny gazów innych niż powietrze.

EN 1279-1:2018

3.9

środek osuszający

komponent dodawany do systemu w celu absorpcji lub adsorpcji pary wodnej przenikającej do przestrzeni międzyszybowej w miarę upływu czasu

3.10

uszczelnienie obrzeża

zmontowane obrzeże izolacyjnej szyby zespolonej, zaprojektowane tak, aby zapewnić ograniczenie przenikania wilgoci i gazu do wnętrza i na zewnątrz szyby zespolonej, o ustalonej wytrzymałości mechanicznej i ustalonej trwałości fizycznej i chemicznej

3.11

szczeliwo

materiał polimerowy, który po nałożeniu ma wystarczające mechaniczne i fizyczne właściwości kohezji i adhezji do szkła i/lub ramki dystansowej aby zastosować go w uszczelnieniach obrzeży

3.12

szczeliwo zewnętrzne stosowane na gorąco

materiał polimerowy, do aplikacji którego wymagana jest podwyższona temperatura, który po nałożeniu ma wystarczające mechaniczne i fizyczne właściwości kohezji i adhezji do szkła i/lub ramki dystansowej aby zastosować go w uszczelnieniach obrzeży

3.13

podwójny/dwustopniowy system uszczelniania

system uszczelniania obrzeża wykonany z co najmniej wewnętrznego szczeliwa umieszczonego w kierunku przestrzeni międzyszybowej IGU i zewnętrznego szczeliwa stykającego się z otoczeniem na zewnątrz IGU

3.14

pojedynczy system uszczelniania

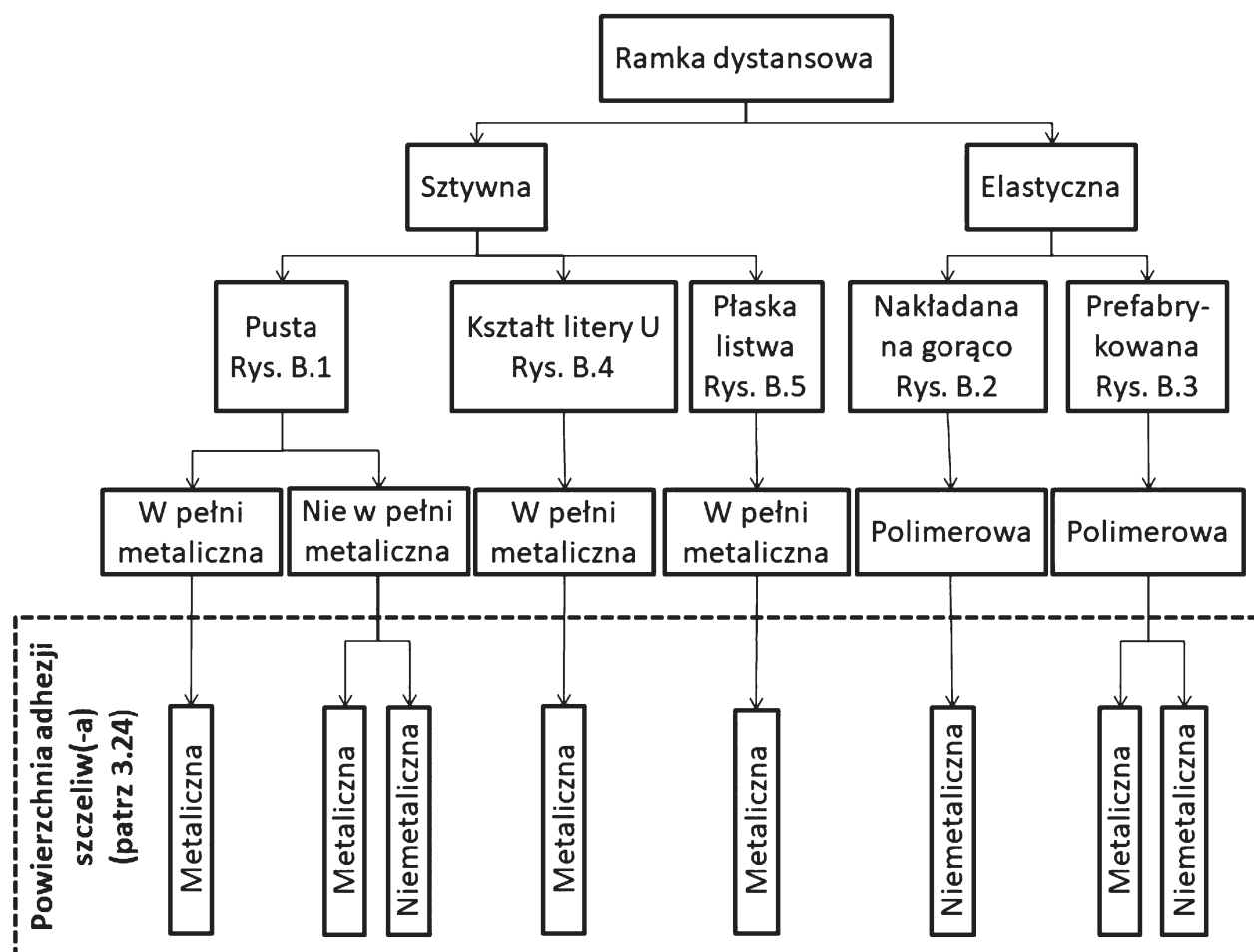
system uszczelniania obrzeża wykonany z jednego pojedynczego szczeliwa

3.15

ramka dystansowa

komponent stosowany do oddzielania szyb i kontrolowania szerokości przestrzeni międzyszybowej na krawędzi izolacyjnej szyby zespolonej

Uwaga 1 do hasła: Główne rodziny ramek dystansowych podano na Rysunku 2.



Rysunek 2 – Główne rodziny ramek dystansowych

3.16**pusta ramka dystansowa**

ramka dystansowa przeznaczona do wypełnienia środkiem osuszającym

3.17**szttywna ramka dystansowa**

zestaw pustych ramek dystansowych, które zapewniają wystarczającą sztywność, aby można je było wstępnie zmontować przed aplikacją i przed montażem nałożyć na jedną taflę izolacyjnej szyby zespolonej

Uwaga 1 do hasła: Przykładami sztywnych ramek dystansowych są ramka gięta z łącznikiem lub połączona łącznikami narożnymi, lub ramka spawana.

3.18**pusta metaliczna ramka dystansowa**

pusta ramka dystansowa, malowana lub niemalowana, w której co najmniej 1/4 wysokości adhezji szczeliwa wewnętrznego r (patrz Rysunek 3) i cała powierzchnia kontaktu ze szczeliwem zewnętrznym powinna być metaliczną powierzchnią adhezji (patrz 3.23)^{N2)}

3.19**łącznik**

element łączący części ramki dystansowej

3.20**łącznik narożny**

łącznik, pełniący funkcję narożnika ramki dystansowej

^{N2)} Odsyłacz krajowy: Błąd w oryginale EN. Powinno być „3.24”.

EN 1279-1:2018

3.21

elastyczna ramka dystansowa nakładana na gorąco

polimerowa ramka dystansowa, którą nanosi się w podwyższonej temperaturze

Uwaga 1 do hasła: Taka ramka dystansowa może być albo prefabrykowana, albo wytłaczana bezpośrednio na powierzchnię szkła.

3.22

prefabrykowana elastyczna ramka dystansowa

polimerowa elastyczna ramka dystansowa, dostarczona do producenta IGU jako profil

Uwaga 1 do hasła: Taka ramka dystansowa może być наносzona na gorąco lub na zimno.

3.23

powierzchnia adhezji

powierzchnia styku pomiędzy ramką dystansową i jednym lub oboma szczeliwem(-ami)

3.24

metaliczna powierzchnia adhezji

powierzchnia adhezji ramki dystansowej wykonana z walcowanego lub wytłaczanego aluminium, stali ocynkowanej, stali nierdzewnej, bez organicznej obróbki powierzchni

Uwaga 1 do hasła: Organiczne obróbki powierzchni to: malowanie, powlekanie organiczne, film organiczny lub organiczne natryskiwanie.

3.25

wkładka

składnik zawarty w przestrzeni międzyszybowej, który nie ma bezpośredniego kontaktu ze szczeliwami uszczelnienia obrzeża

Uwaga 1 do hasła: Geometria przenikania może być modyfikowana, ponieważ mocowania lub połączenia wkładek mogą stykać się z uszczelnieniami obrzeża.

3.26

ramka dystansowa w kształcie litery U

ramka dystansowa wykonana z metalowej listwy w kształcie litery U, zazwyczaj wypełniana matrycą osuszającą

3.27

matryca osuszająca

materiały na bazie polimeru zawierającego środek osuszający, umieszczone w ramce dystansowej w kształcie litery U w celu utrzymania suchej przestrzeni międzyszybowej izolacyjnej szyby zespolonej

3.28

wkład osuszający

pojemnik ze środkiem osuszającym, umieszczony gdzieś w przestrzeni międzyszybowej

3.29

jasny pasek ołowiany

pasek z ołowiu, na ogół samoprzylepny stosowany na powierzchni 1. i/lub 2. izolacyjnej szyby zespolonej w celu symulacji tradycyjnych lub nowoczesnych efektów szkła witrażowego

3.30

usuwanie powłoki z obrzeża

proces mający na celu usunięcie powłoki z obrzeża szkła powlekanego, które ma być powierzchnią adhezji szczeliw(-a)

3.31

zewnątrzna kondensacja

kondensacja pojawiająca się na taflach szkła izolacyjnej szyby zespolonej albo od strony pomieszczenia, albo na powierzchni zewnętrznej

3.32**wewnętrzna kondensacja**

kondensacja pojawiająca się na taflach szkła wewnątrz przestrzeni międzyszybowej izolacyjnej szyby zespolonej

3.33**granica bezwzględna**

wartość parametru, podana w opisie systemu, której przekroczenie wymaga działań naprawczych w produkcji oraz usunięcia wyrobów z produkcji w celu naprawy lub zniszczenia

Uwaga 1 do hasła: Opis systemu, patrz Załącznik A.

3.34**granica działania**

wartość parametru, podana w opisie systemu, której przekroczenie wymaga działań naprawczych w produkcji

Uwaga 1 do hasła: Opis systemu, patrz Załącznik A.

3.35**wada punktowa**

sferyczne lub półsferyczne zakłócenia wizualnej przezroczystości, patrząc przez szkło

Uwaga 1 do hasła: To może być wtrącenie stałe, gazowe, pinhole w powłoce lub wada punktowa w szkłe warstwowym.

3.36**otoczka**

lokalnie zniekształcony obszar, zazwyczaj wokół wady punktowej, gdy wada znajduje się w tafli szkła

3.37**pozostałość**

materiał pozostający na powierzchni szkła; może mieć postać plamki lub łatki

Uwaga 1 do hasła: Zwykle jest to materiał uszczelniający.

3.38**wady liniowe/wydłużone**

wady, które mogą występować w szkłe lub na powierzchni szkła, w postaci nalotów, śladów lub rys, rozciągające się na określonej długości lub powierzchni

3.39**plama**

wada większa niż wada punktowa, często o nieregularnym kształcie, częściowo o nakrapianej strukturze

3.40**klaster**

skupisko bardzo małych wad dające wrażenie plamy

3.41**wada obrzeża**

wady, które mogą pojawić się na obrzeżu wyciętego elementu, w postaci szczyrby, naddatku i/lub skosu

3.42**przesunięcie**

przesunięcie krawędzi szkła podczas produkcji izolacyjnej szyby zespolonej

3.43**szybkość przenikania pary wodnej**

WVTR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)

ilość pary wodnej stale przechodzącej przez 2 mm warstwę szczeliwa w określonych warunkach temperatury i stężenia pary wodnej

Uwaga 1 do hasła: W poprzedniej wersji normy szybkość przenikania pary wodnej (WVTR) była nazywana szybkością przenikania wilgoci (MVTR).

EN 1279-1:2018

3.44

szybkość przenikania gazu

GPR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)

ilość gazu, stale przechodząca przez 2 mm warstwę szczeliwa w określonych warunkach temperatury i stężenia gazu

3.45

standardowe warunki laboratoryjne

temperatura otoczenia (23 ± 2) °C i wilgotność względna (50 ± 5) %

3.46

gaz

związek chemiczny lub pierwiastek w stanie gazowym

Uwaga 1 do hasła: W kontekście niniejszej normy gazem jest każdy gaz inny niż powietrze.

3.47

standardowa zdolność adsorpcji wilgoci

Tc (%)

całkowita zdolność materiału osuszającego do adsorpcji wilgoci w określonych warunkach

Uwaga 1 do hasła: Tc wyraża się jako sumę AWAC i LOI zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik E.

3.48

wskaźnik przenikania wilgoci

I (%)

ilość zużytej dostępnej zdolności adsorpcji wilgoci

3.49

dostępna zdolność adsorpcji wody

AWAC (%)

ilościowe określenie zdolności środka osuszającego do adsorpcji wody w określonych warunkach

Uwaga 1 do hasła: AWAC wyraża się jako względny procentowy wzrost masy wynikający z adsorpcji wody zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik E.

3.50

strata przy prażeniu

LOI (%)

ilościowe określenie względnej utraty masy środka osuszającego w określonych warunkach

Uwaga 1 do hasła: LOI wyraża się jako względny procentowy spadek masy w wyniku ekspozycji na powietrze w temperaturze 540 °C zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik E.

3.51

izolacyjne szyby zespolone wypełnione gazem

izolacyjna szyba zespolona, w której przestrzeń międzyszybowa wypełniona jest gazem(-ami), zazwyczaj w celu poprawy izolacji termicznej

3.52

stężenie gazu

ci (%)

ułamek objętościowy, w procentach, gazu w przestrzeni międzyszybowej

Uwaga 1 do hasła: Stężenie gazu określa się z zastosowaniem badania według EN 1279-3.

3.53

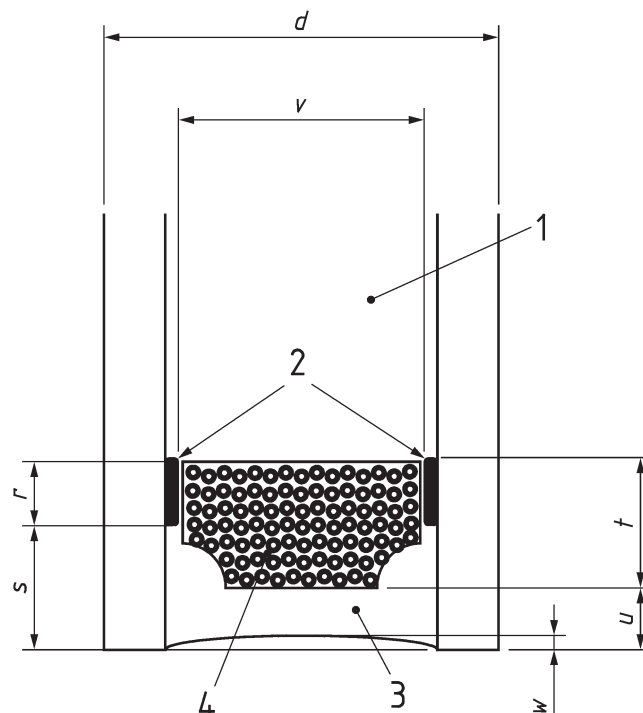
wskaźnik utraty gazu

Li (%·a⁻¹)

objętość gazu utracona z izolacyjnej szyby zespolonej, podana rocznie w temperaturze 20 °C i wyrażona ułamkiem objętościowym w procentach

4 Symbole i skróty dotyczące uszczelnienia obrzeża

Uszczelnienie obrzeża charakteryzuje się swoją geometrią i, w stosownych przypadkach, masą R szczeliwa wewnętrznego na długość (g/m). Przykład podano na Rysunku 3.



Objaśnienia

- 1 przestrzeń międzyszybowa
- 2 szczeliwo wewnętrzne
- 3 szczeliwo zewnętrzne
- 4 ramka dystansowa, zawierająca środek osuszający
- r średnia wysokość szczeliwa wewnętrznego na powierzchni szkła
- s średnia wysokość szczeliwa zewnętrznego na powierzchni szkła
- t wysokość ramki dystansowej
- u średnia efektywna wysokość szczeliwa zewnętrznego na tylnej ścianie ramki dystansowej
- v szerokość ramki dystansowej
- w wklęsłość zewnętrznego uszczelnienia
- d całkowita grubość IGU

Rysunek 3 – Przykład wymiarów uszczelnienia obrzeża

5 Wymagania

5.1 Postanowienia ogólne

Ogromna liczba możliwych różnych IGU pozwala na rozróżnienie systemów w oparciu o wspólną konstrukcję uszczelnienia obrzeża, materiały uszczelnienia obrzeża i inne komponenty obrzeża. Dla celów kontroli zgodności producent powinien opisać swój system, zamieszczając opis systemu, który będzie częścią dokumentacji zakładowej kontroli produkcji. Patrz także Załącznik A, Załącznik B i EN 1279-6:2018.

Zasady opisu systemu podano w Załączniku A. Zawiera on głównie wykaz zastosowanych materiałów i komponentów do uszczelniania obrzeża, nominalne wymiary uszczelnienia obrzeża gotowego wyrobu, granice działania i granice bezwzględne.

EN 1279-1:2018

Systemy izolacyjnych szyb zespolonych mogą różnić się w zależności od materiałów wymienionych niżej, ograniczeń wysokości, szerokości, szerokości przestrzeni międzyszybowej, grubości szkła i liczby przestrzeni międzyszybowych. Listy te nie są wyczerpujące.

Producent jest odpowiedzialny za zapewnienie, że zgodność materiałów w systemie izolacyjnych szyb zespolonych została sprawdzona (patrz Załącznik C).

Możliwość zastąpienia różnych materiałów i komponentów innymi podano w Załączniku D (patrz także Załącznik E).

5.2 Tafle szkła/komponenty**5.2.1 Postanowienia ogólne**

Komponenty szklane podłoża stosowane do produkcji izolacyjnych szyb zespolonych:

- powinny zostać ujęte w zharmonizowanych specyfikacjach europejskich (zgodnie z definicją w rozporządzeniu UE 305/2011), jak wymieniono poniżej, lub
- jeżeli nie zostały ujęte w zharmonizowanych specyfikacjach europejskich, należy wykazać, że szkła te mają skład chemiczny i trwałość mechaniczną w czasie równoważną wymaganiom wymienionej odpowiedniej normy.

5.2.2 Szkła podstawowe

Są to wyroby szklane wytwarzane ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego zgodnie z EN 572-1, na które składają się:

- | | |
|-----------------------------|----------|
| – szkło float | EN 572-2 |
| – szkło zbrojone polerowane | EN 572-3 |
| – szkło płaskie ciągnięte | EN 572-4 |
| – szkło wzorzyste | EN 572-5 |
| – szkło zbrojone wzorzyste | EN 572-6 |
| – wymiary handlowe i ścisłe | EN 572-8 |

5.2.3 Podstawowe szkła specjalne

Są to wyroby szklane wytwarzane z różnych kompozycji zgodnych z odpowiednimi Normami Europejskimi, na które składają się:

- | | |
|---|-------------|
| – szkło borokrzemianowe | EN 1748-1-1 |
| – tworzywa szklano-krystaliczne | EN 1748-2-1 |
| – szkło krzemianowe z tlenkami metali ziem alkalicznych | EN 14178-1 |
| – szkło glinokrzemianowe | EN 15681-1 |

5.2.4 Szkła wzmacniane

Są to szkła sodowo-wapniowo-krzemianowe, które zostały wzmocnione termicznie lub chemicznie, i są następujące:

- | | |
|-------------------------|------------|
| – termicznie wzmacniane | EN 1863-1 |
| – chemicznie wzmacniane | EN 12337-1 |

5.2.5 Termicznie hartowane szkła bezpieczne

To szkła poddane termicznemu hartowaniu i są to:

- termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe EN 12150-1
- termicznie hartowane bezpieczne szkło borokrzemianowe EN 13024-1
- termicznie wygrzewane hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe EN 14179-1
- termicznie hartowane bezpieczne szkło krzemianowe z tlenkami ziem alkalicznych EN 14321-1
- termicznie wygrzewane hartowane bezpieczne szkło krzemianowe z tlenkami ziem alkalicznych EN 15682-1

5.2.6 Szkła warstwowe

Są to szkła zgodne z EN ISO 12543-1, na które składają się:

- szkło warstwowe EN ISO 12543-3
- szkło warstwowe bezpieczne EN ISO 12543-2

5.2.7 Szkła powlekane

- szkło powlekane EN 1096-1

Listę powłok dopuszczonych do stosowania w bezpośrednim kontakcie z niektórymi rodzajami szczeliwa powinien ustalić producent szkła powlekanego i należy otrzymać ją od niego. Inne kombinacje warstw lub powłok można dodać do tej listy, gdy są oceniane zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik B.

Jeżeli kombinacja powłoka/szczeliwo nie znajduje się na tej liście, producent izolacyjnej szyby zespolonej nie powinien stosować tego szczeliwa w bezpośrednim kontakcie z tą powłoką.

Niektóre powłoki nie mogą być stosowane w bezpośrednim kontakcie ze szczeliwem, niezależnie od szczeliwa. W takim przypadku powłokę należy usunąć z obrzeża szkła powlekanego.

5.2.8 Szkło obrabiane powierzchniowo

- Szkło obrabiane powierzchniowo (np. piaskowane, trawione kwasem).

Taflę szkła, przetworzone lub nieprzetworzone, mogą być:

- przezroczyste, półprzezroczyste lub nieprzezroczyste;
- bezbarwne lub barwione.

5.2.9 Szkło gięte

- Szkło gięte wg ISO 11485, wszystkie odpowiednie części.

5.3 Wypełnienia przestrzeni międzyszybowej

Przestrzeń międzyszybowa pomiędzy dwiema taflami może być wypełniona powietrzem i/lub gazem.

5.4 Wkładki w przestrzeni międzyszybowej

Przestrzeń międzyszybowa może zawierać wkładki (np. folię lub arkusz z tworzywa sztucznego, szprosy, żaluzje itp.), które powinny spełniać wymagania badania zamglenia. W stosownych przypadkach należy określić zawartość substancji lotnych (patrz EN 1279-4:2018).

EN 1279-1:2018

5.5 Kształty

Taflę mogą mieć dowolny kształt.

6 Wymagania

6.1 Trwałość izolacyjnych szyb zespolonych

Trwałość wyrobów zaliczanych do systemu izolacyjnych szyb zespolonych, zapewniają:

- przestrzeganie wymagań EN 1279-5:2018, 4.2.2.15;
- proces produkcyjny zgodny z EN 1279-6:2018.

Badania te mają na celu ocenę charakterystyki pełnej bariery uszczelniającej w wieloszybowej izolacyjnej szybie zespolonej. Produkcja izolacyjnych szyb zespolonych o specjalnych wymiarach i/lub konstrukcji, które powodują większe obciążenie w systemie, może podczas projektowania wymagać zwrócenia szczególnej uwagi (np. przy potrójnym oszkleniu) na to, że:

- w przypadku zastosowania konstrukcji asymetrycznej lub o grubych taflach, wzrasta obciążenie rozciągające szczeliwa;
- gdy długość krawędzi wynosi $< 0,6$ m, obciążenie rozciągające szczeliwa znacznie wzrasta;
- gdy szerokość przestrzeni międzyszybowej wynosi ≥ 18 mm, obciążenie rozciągające szczeliwa znacznie wzrasta.

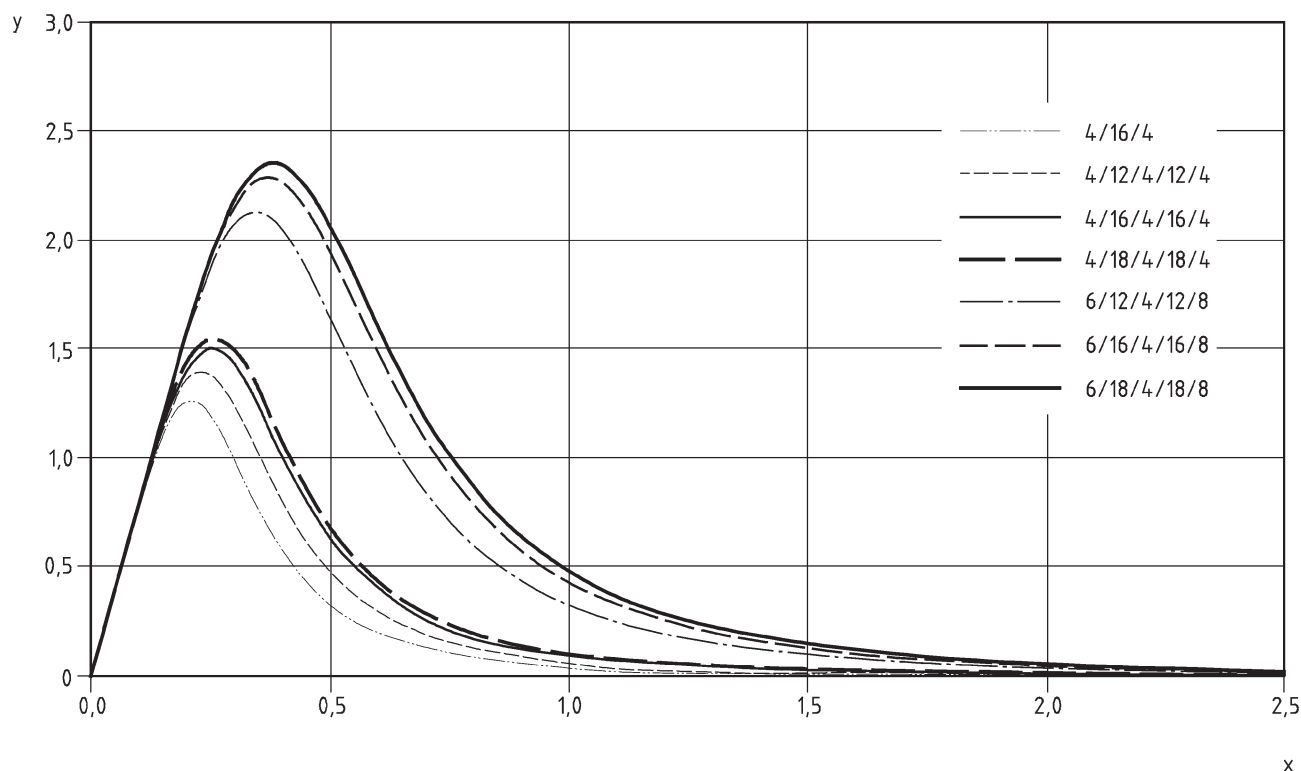
W takich przypadkach zaleca się obliczenie obciążenia rozciągającego uszczelnienie obrzeża według prEN 16612:¹⁾, Załącznik B. Obliczenia wykonuje się wyłącznie przy obciążeniu klimatycznym. Jeżeli wynik obliczeń jest wyższy niż 1,3 N/mm, zaleca się dostosowanie projektu uszczelnienia obrzeży izolacyjnej szyby zespolonej.

UWAGA Niektóre orientacyjne przykłady obciążenia rozciągającego w szczeliwie podano w Tablicy 1 i na Rysunku 3. Dotyczą one warunków brzegowych badania wg EN 1279-2:2018 (temperatura badania: 58 °C, temperatura produkcji: 15 °C). Wartości te zdefiniowano bez uwzględnienia zmian wysokości n.p.m.

Tablica 1 – Porównawcze maksymalne obciążenie rozciągające uszczelnienia obrzeża izolacyjnych szyb zespolonych

Konstrukcja izolacyjnej szyby zespolonej (wymiar 352×502 mm)	Maksymalne obciążenie rozciągające uszczelnienia obrzeża (N/mm)
4/12/4	1,0
4/12/4/12/4	1,3
4/18/4/18/4	1,6
4/16/4	1,0

1) W przygotowaniu. Na etapie publikacji: prEN 16612:2017.



Objaśnienia

x długość boku (m)

y maksymalne obciążenie rozciągające (N/mm)

Rysunek 4 – Obciążenie rozciągające w izolacyjnych szybach zespolonych zależne od konstrukcji i krótszego boku (stosunek boków wynosi 1:3)

UWAGA Wartości maksymalnego obciążenia nie można ponownie przeliczyć na maksymalne obciążenie rozciągające w elementach uszczelnienia obrzeża.

Zastąpienie materiałów i komponentów powinno utrzymywać zgodność systemu z definicją izolacyjnych szyb zespolonych. Odpowiednie zasady podsumowano w Tablicach od D.1 do D.7, wraz z metodami walidacji. Jeśli wymagania te zostaną spełnione, do opisu systemu należy dodać materiały i komponenty zastępcze.

Gięte izolacyjne szyby zespolone zgodne z ISO 11485-1 są zgodne z niniejszą normą bez konieczności przeprowadzania dodatkowych badań, pod warunkiem, że niegięte izolacyjne szyby zespolone z tego samego systemu są zgodne z EN 1279. W takim przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na projekt systemu uszczelnień.

6.2 Optyczna i wizualna jakość izolacyjnej szyby zespolonej

Wymagania dotyczące jakości optycznej i wizualnej izolacyjnych szyb zespolonych opisano w Załączniku F.

UWAGA Inne aspekty wizualne opisano w Załączniku G.

6.3 Tolerancje wymiarowe

6.3.1 Postanowienia ogólne

Poniższe tolerancje oparte są na tolerancjach dla pojedynczych tafli szkła podanych w Normach Europejskich wymienionych w 5.2 i przedstawiają sytuacje najgorsze z możliwych. Ograniczenie tych tolerancji może być przedmiotem umowy zawartej między producentem izolacyjnych szyb zespolonych a dostawcą szkła i/lub klientem lub być powszechnie stosowane na rynku lokalnym. W przypadku zawężenia tolerancji należy je po-

EN 1279-1:2018

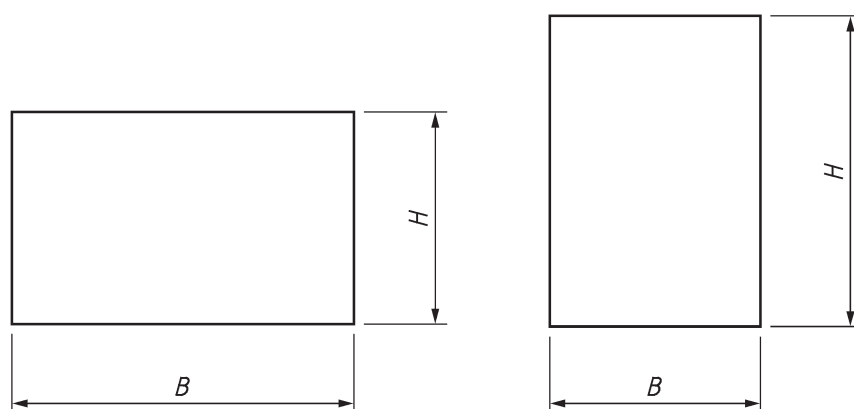
dać w opisie systemu izolacyjnych szyb zespolonych i/lub w księdze jakości producenta lub, w szczególnych przypadkach, odesłać do szczegółowych informacji w umowie.

W przypadku szkła giętego obowiązuje ISO 11485-2.

6.3.2 Wysokość i szerokość szyby

Jeżeli podawane są wymiary izolacyjnej szyby zespolonej dla szyb prostokątnych, pierwszym wymiarem powinna być szerokość, B , a drugim wysokość, H , jak przedstawiono na Rysunku 4. Należy wyjaśnić, który wymiar jest szerokością, B , a który wysokością H w odniesieniu do jej pozycji instalacji.

UWAGA W przypadku izolacyjnych szyb zespolonych zawierających tafle szkła wzorzystego zaleca się określenie kierunku wzoru w stosunku do jednego z wymiarów.



Rysunek 5 – Przykłady szerokości i wysokości w zależności od kształtu szyby

Tolerancje wymiarowe powinny stanowić część opisu systemu i podlegać zakładowej kontroli produkcji zgodnie z odpowiednimi rozdziałami EN 1279-6:2018. Wskazówki dotyczące tolerancji wymiarów podano w Tablicy 2.

Tablica 2 – Wskazówki dotyczące tolerancji wymiarów izolacyjnych szyb zespolonych

Dwuszybowa/trzyszybowa IGU	Tolerancje na B i H	Przesunięcie
wszystkie tafle ≤ 6 mm, oraz $(B \text{ i } H) \leq 2\,000$ mm	± 2 mm	≤ 2 mm
$6 \text{ mm} < \text{najgrubsza tafla} \leq 12$ mm lub $2\,000 \text{ mm} < (B \text{ lub } H) \leq 3\,500$ mm	± 3 mm	≤ 3 mm
$3\,500 \text{ mm} < (B \text{ lub } H) \leq 5\,000$ mm i najgrubsza tafla ≤ 12 mm	± 4 mm	≤ 4 mm
1 tafla > 12 mm, lub $(B \text{ lub } H) > 5\,000$ mm	± 5 mm	≤ 5 mm
Grubości są grubościami nominalnymi.		

Można uzgodnić specjalne wymiary i tolerancje.

6.3.3 Tolerancje grubości wzdłuż obwodu szyby

Grubość rzeczywistą należy zmierzyć pomiędzy zewnętrznymi powierzchniami szklanymi szyby, przy każdym narożniku i przy przybliżonych środkowych punktach krawędzi. Wartości należy zmierzyć z dokładnością 0,01 mm i podawać do najbliższej 0,1 mm. Zmierzone grubości nie powinny różnić się od grubości nominalnej podanej przez producenta izolacyjnych szyb zespolonych więcej niż o tolerancje podane w Tablicy 3.

Tablica 3 – Tolerancje grubości izolacyjnych szyb zespolonych

Oszklenie	Tafla	Tolerancja grubości IGU ^a
oszklenie dwuszybowe	Wszystkie tafle są odpężonym szkłem float	± 1,0 mm
	Co najmniej jedna tafla jest szkłem warstwowym, wzorzystym lub szkłem nieodpężonym	± 1,5 mm
oszklenie trzyszybowe	Wszystkie tafle są odpężonym szkłem float	± 1,4 mm
	Co najmniej jedna tafla jest szkłem warstwowym, wzorzystym lub nieodpężonym	+2,8 mm/ -1,4 mm
^a Jeżeli w przypadku szkła odpężonego lub hartowanego nominalna grubość jednego elementu szklanego jest większa niż 12 mm, a w przypadku szkła warstwowego 20 mm, zalecane jest skonsultowanie się z producentem izolacyjnych szyb zespolonych.		

EN 1279-1:2018

Załącznik A (normatywny)

Opis systemu izolacyjnych szyb zespolonych

Opis systemu powinien zawierać przynajmniej:

- opis IGU, obejmujący konstrukcję uszczelnienia obrzeża i tolerancje;
- listę komponentów, obejmującą bezwzględne granice tolerancji.

Granice działania mogą być uwzględnione.

Opisy komponentów powinny składać się z:

- a) rysunku przekroju uszczelnionego obrzeża izolacyjnej szyby zespolonej w skali, z każdym ponumerowanym komponentem (przykład tego przedstawiono na Rysunku 3, patrz także Załącznik B). Jeżeli nie wszystkie elementy pojawiają się na rysunku, należy wykonać dodatkowe rysunki;
- b) listy komponentów zgodnie z numeracją szczegółowych rysunków i zgodnie z odpowiednimi przykładami z Załącznika B;
- c) listy wkładek niewyszczególnionych na rysunku;
- d) zapisu dla każdego z komponentów. Każdy zapis powinien zawierać:
 - odniesienie do rysunku, z numerem i nazwą funkcjonalną komponentu;
 - nazwę dostawcy(-ów) lub producenta(-ów);
 - ogólny opis materiału(-ów) użytego(-ych) w komponentcie (np. środek osuszający), a następnie, w stosownych przypadkach, bardziej szczegółowe informacje (np. sito molekularne 3 Å);
 - rysunek z wymiarami związanymi z geometrią przenikania, w stosownych przypadkach.

Załącznik B (normatywny)

Przykłady systemów izolacyjnych szyb zespolonych

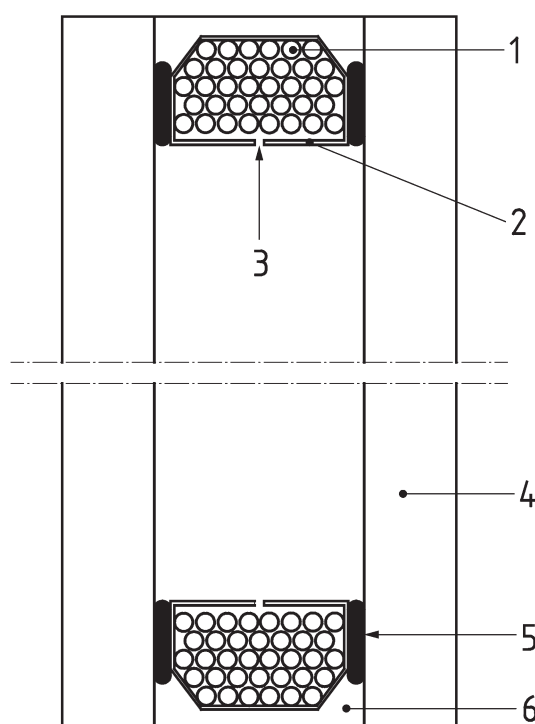
B.1 Postanowienia ogólne

W niniejszym załączniku podano przykłady powszechnie dostępnych systemów IGU. W EN 1279-6:2018 podano zakładową kontrolę produkcji związaną z każdym z nich.

W zależności od systemu izolacyjna szyba zespolona może być wypełniona albo powietrzem, albo gazem.

B.2 Organicznie uszczelnione izolacyjne szyby zespolone ze sztywną pustą ramką dystansową

Na Rysunku B.1 przedstawiono zasadę organicznie uszczelnionych izolacyjnych szyb zespolonych ze sztywną pustą ramką dystansową z zewnętrznym szczeliwem (nakładanym na zimno lub na gorąco).



Objaśnienia

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------|
| 1 | środek osuszający | 4 | szkło |
| 2 | ramka dystansowa | 5 | uszczeliwo wewnętrzne |
| 3 | otwory dyfuzyjne | 6 | uszczeliwo zewnętrzne |

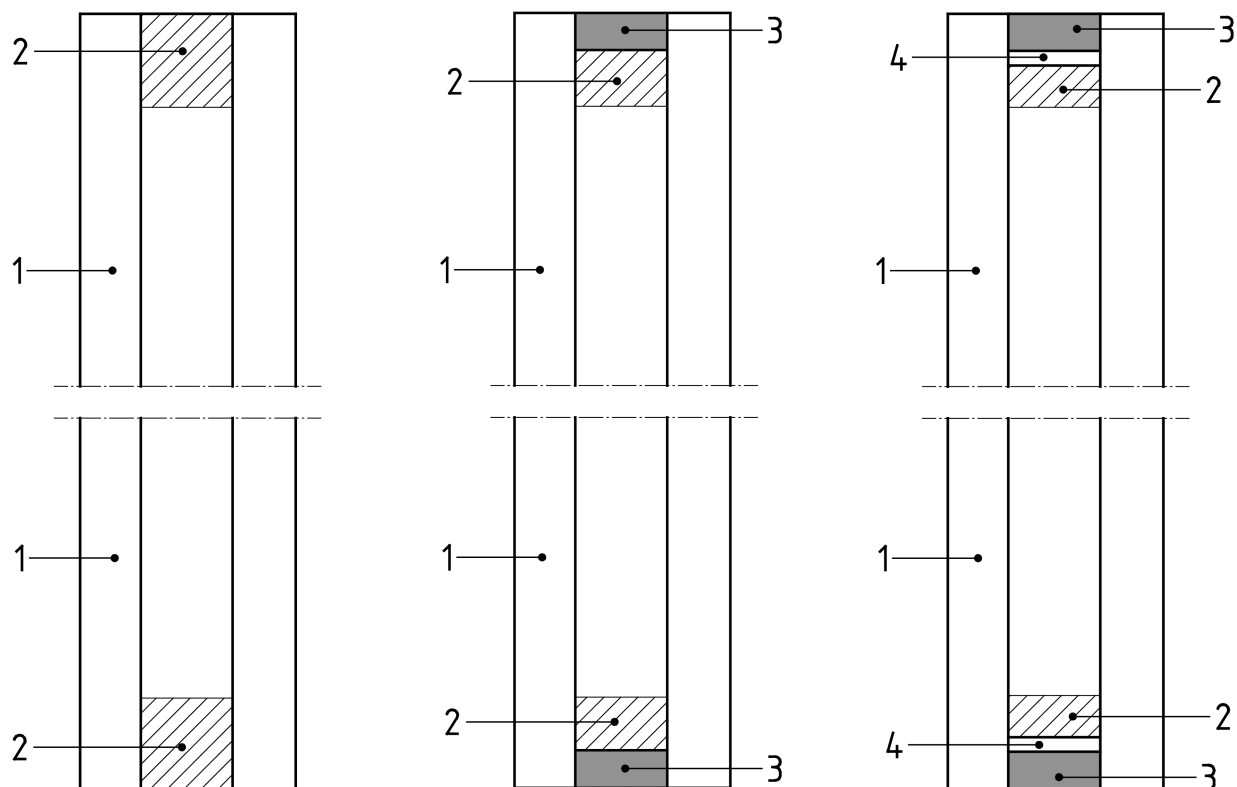
Rysunek B.1 – Zasada organicznie uszczelnianych izolacyjnych szyb zespolonych z pustą ramką dystansową

EN 1279-1:2018

B.3 Izolacyjne szyby zespolone uszczelniane elastyczną ramką dystansową nakładaną na gorąco zawierającą środek osuszający

Na Rysunku B.2 przedstawiono zasadę budowy/działania IGU z elastyczną ramką dystansową nakładaną na gorąco zawierającą środek osuszający.

System ten może również zawierać zewnętrzne szczeliwo bez środka osuszającego i/lub barierę przenikania lub ramkę dystansową, które podczas produkcji są umieszczane lub nie są umieszczane w ramce dystansowej.



Objaśnienia

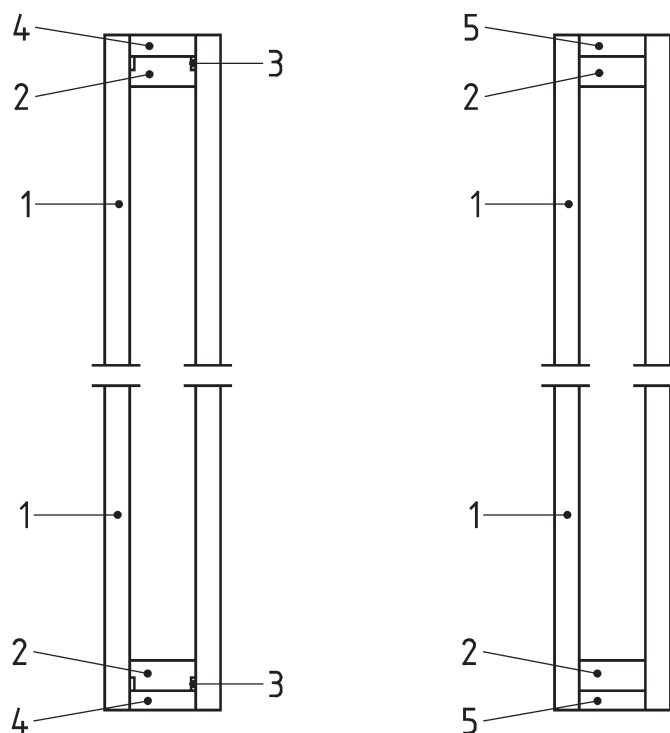
- 1 szkło
- 2 elastyczna ramka dystansowa nakładana na gorąco zawierająca środek osuszający
- 3 zewnętrzne szczeliwo bez środka osuszającego
- 4 bariera przenikania lub ramka dystansowa

Rysunek B.2 – Przykłady izolacyjnych szyb zespolonych uszczelnianych elastyczną ramką dystansową nakładaną na gorąco zawierającą środek osuszający

B.4 Izolacyjne szyby zespolone z prefabrykowaną elastyczną ramką dystansową

Na Rysunku B.3 przedstawiono zasadę budowy izolacyjnych szyb zespolonych z prefabrykowaną elastyczną ramką dystansową.

Opis ten dotyczy również elastycznych ramek dystansowych z uprzednio nałożonym szczeliwem wewnętrznym.



Objaśnienia

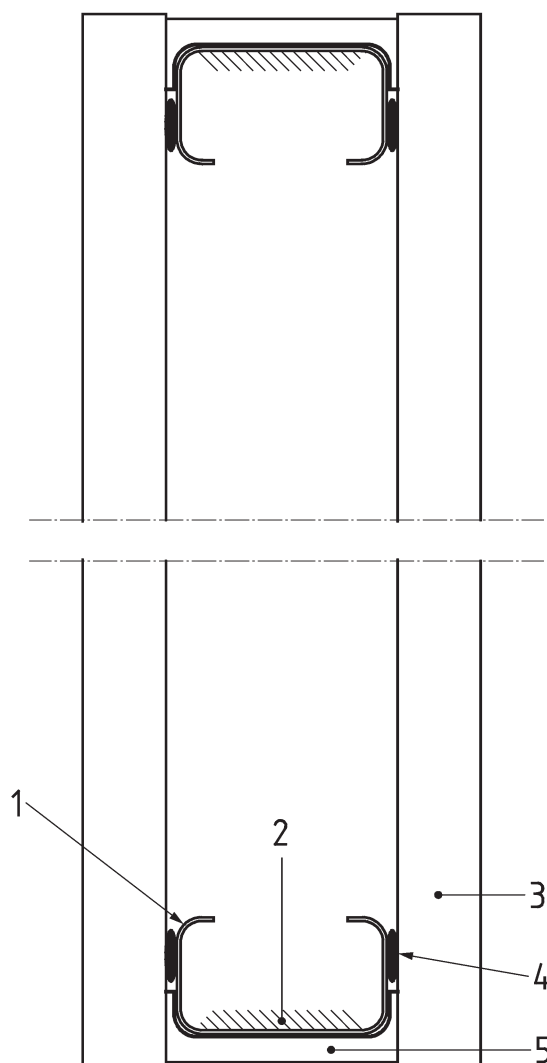
- 1 szkło
- 2 elastyczna ramka dystansowa z wodoprzepuszczalnego polimeru
- 3 klej samoprzylepny
- 4 bariera dla wilgoci/gazu obojętnego
- 5 szczeliwo zewnętrzne

Rysunek B.3 – Zasada działania/budowy izolacyjnej szyby zespolonej z prefabrykowaną elastyczną ramką dystansową

EN 1279-1:2018

B.5 Organicznie uszczelnione izolacyjne szyby zespolone z ramką dystansową w kształcie litery U zawierającą matrycę osuszającą

Na Rysunku B.4 przedstawiono zasadę budowy organicznie uszczelnianych izolacyjnych szyb zespolonych, w których metalowa ramka dystansowa w kształcie litery U zawiera wytłaczaną organiczną matrycę osuszającą.



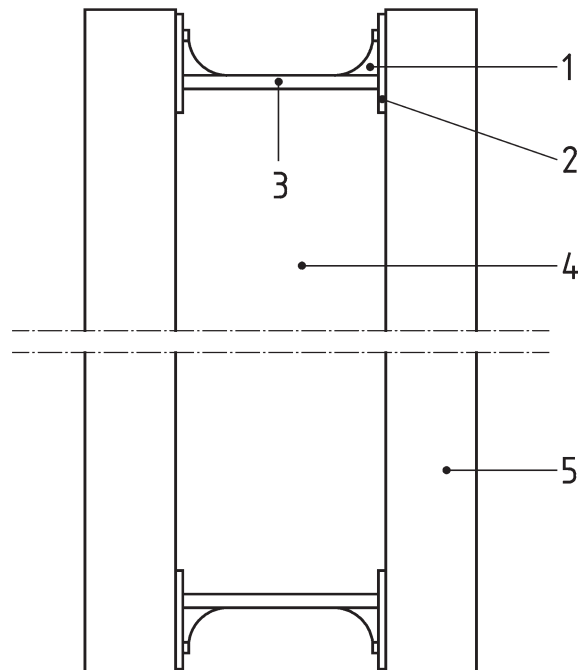
Objaśnienia

- 1 ramka dystansowa
- 2 matryca osuszająca
- 3 szkło
- 4 szczeliwo wewnętrzne
- 5 szczeliwo zewnętrzne

Rysunek B.4 – Zasada budowy organicznie uszczelnionej izolacyjnej szyby zespolonej z metaliczną ramką dystansową w kształcie litery U zawierającej wytłaczaną organiczną matrycę osuszającą

B.6 Izolacyjne szyby zespolone wypełnione powietrzem uszczelniane za pomocą metalowej listwy umieszczonej między taflami szkła

Na Rysunku B.5 przedstawiono zasadę budowy uszczelnionych metalem wypełnionych powietrzem izolacyjnych szyb zespolonych z metalową listwą jako ramką dystansową.



Objaśnienia

- 1 lut
- 2 warstwa miedzi lub cyny
- 3 listwa metalowa
- 4 odwodnione powietrze
- 5 szkło

Rysunek B.5 – Zasada budowy izolacyjnej szyby zespolonej uszczelnionej metalową listwą umieszczoną między taflami szkła

EN 1279-1:2018

Załącznik C (informacyjny)

Kompatybilność elementów systemu izolacyjnych szyb zespolonych

C.1 Kompatybilność

Komponenty uznaje się za kompatybilne, jeżeli ich interakcja w izolacyjnej szybie zespolonej nie wpływa na odpowiednie właściwości szyby w oczekiwanym okresie użytkowania.

C.2 Dyfuzja i równowaga

Niektóre wyroby zawarte w komponentach IGU, które nie są chemicznie związane w matrycy, takie jak plastyfikatory, katalizatory, przeciwutleniacze, stabilizatory światła itp., mogą migrować. Jeśli dojdzie do bezpośredniego kontaktu komponentów, migracja może prowadzić do dyfuzji wyrobów między komponentami.

Szybkość tej dyfuzji będzie zależeć od różnicy ciśnień cząstkowych, masy cząsteczkowej materiału, temperatury otoczenia, wymiarów komponentów i rozpuszczalności migrujących wyrobów w matrycach zaangażowanych komponentów.

Procesy dyfuzyjne kończą się, gdy osiągnięta zostanie równowaga wszystkich migrujących wyrobów.

C.3 Kontakt

Bezpośredni kontakt występuje, gdy stykają się dwa komponenty.

Pośredni kontakt występuje, gdy dwa komponenty mają bezpośredni kontakt z trzecim materiałem, który jest w stanie zaabsorbować lub adsorbować co najmniej jeden z migrujących wyrobów jednego z dwóch komponentów.

C.4 Interakcja

Komponenty w ramach systemu, mające bezpośredni lub pośredni kontakt, poprzez procesy dyfuzji, wymieniają migrujące wyroby. Zyski i/lub straty wyrobów powodują zmiany właściwości fizycznych jednego lub obu komponentów, takich jak moduł, objętość, gęstość, lepkość i wartość wydajności.

Chociaż zmiany wpływają głównie na właściwości fizyczne, w niektórych przypadkach mogą również wystąpić reakcje chemiczne.

Opisane powyżej zmiany nazywane są interakcjami.

C.5 Czynniki wpływające na kompatybilność

Można sformułować kilka ogólnych stwierdzeń, które służą jako wytyczne. Należy zauważyć, że stwierdzenia te nie zastępują szczegółowej oceny w poszczególnych przypadkach.

Ryzyko niezgodności z powodu interakcji wzrasta:

- a) gdy w komponentach wzrasta migracja produktów;
- b) w wyższych temperaturach;

- c) z wyższym stosunkiem masy stykających się komponentów;
- d) z większą względną powierzchnią styku między komponentami;
- e) z niższym napięciem powierzchniowym migrujących wyrobów.

Wpływ na właściwości komponentów w ramach IGU jest najbardziej krytyczny:

- f) na nakładane na gorąco komponenty, takie jak szczeliwa pierwszego stopnia (PIB) lub termoplastyczne;
- g) gdy zmiana objętości (pęcznienie lub kurczenie) powoduje naprężenie wieloosiowe, jak w przypadku międzywarstw w szkłe warstwowym;
- h) w przypadku zmiany właściwości zwilżających przez takie wyroby jak silikon lub nienasycone oleje roślinne.

UWAGA W kwestii metod badań zaleca się odniesienie do instrukcji badań, tj. [1], [2] oraz EN 15434:2006+A1:2010, Rozdział 7.

EN 1279-1:2018

Załącznik D (normatywny)

Zasady zastępowania materiałów i komponentów, możliwe zmiany w komponentach i dodawanie w opisie systemu

D.1 Uwagi ogólne

Opis systemu, księgę jakości i Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) należy aktualizować za każdym razem, gdy ma miejsce zastąpienie lub zmiana.

Następujące procesy przetwarzania szkła nie mają wpływu: termiczne hartowanie, termiczne wygrzewanie z hartowaniem, wzmacnianie termiczne, wzmacnianie chemiczne oraz laminowanie szkła, pod warunkiem że powierzchnia adhezji jest szklana.

Chemiczny charakter komponentu szklanego (tj. szkła sodowo-wapniowego, szkła borokrzemianowego, tworzyw szklano-krystalicznych, szkła krzemianowego z tlenkami metali ziem alkalicznych, szkła glinokrzemianowego) nie ma wpływu na trwałość IGU, a zastąpienie jest dozwolone bez dodatkowych warunków.

Zgodnie z tablicami dozwolone jest zastąpienie więcej niż jednego składnika.

To, czego nie wymieniono w niniejszych zasadach zastępowania, nie jest dozwolone i nowe badanie typu jest wymagane.

Zmiany te dotyczą wszystkich typów IGU (typ A, B i C). W przypadku zastąpienia, komponenty powinny spełniać odpowiednie wymagania EN 13022-1, jeśli dotyczy.

Wszystkie raporty z badań typu powinny również zawierać odpowiednie informacje techniczne (np. wymiary uszczelnienia).

D.2 Tablice możliwości zastąpienia materiałów i komponentów oraz możliwych zmian w komponentach

W poniższych tablicach indeks 1 odnosi się do badania typu przed zastąpieniem, a indeks 2 odnosi się do badania typu wyrobu, który zastąpi pierwotny.

Raporty z badań typu wykonanych przez producenta komponentu można wykorzystać do zatwierdzenia zamiany.

Wymiary u , s i r podano na Rysunku 3.

R jest masą szczeliwa wewnętrznego na długość i stronę ramki dystansowej (g/m).

W Tablicach od D.1 do D.6 niedatowane odniesienia normatywne oznaczają, że można wykorzystać istniejące raporty z badań uzyskane zgodnie z poprzednią wersją normy.

Jeżeli tablice odnoszą się do „innej strony”, oznacza to domyślnie odniesienie do EN 1279-5:2016, Załącznik D.

Tablica D.1 – Zastępowanie zewnętrznego szczeliwa: metody walidacji i wymagania

Z:	Wypełnienie gazem	Wymaganie i metoda walidacji
Taką samą sztywną ramką dystansową	Powietrze lub gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa zewnętrznego, oraz z – $u_2 \geq u_1$ i/lub $s_2 \geq s_1$, oraz albo – $I_2 \leq 0,1$ i $WVTR_2 \leq 1,2 \times WVTR_1$: Dozwolone bez ograniczeń w odniesieniu do EN 1279-2, lub – $0,1 < I_2 < 0,2$ i $WVTR_2 \leq WVTR_1$: Dozwolone bez ograniczeń w odniesieniu do EN 1279-2 Krzywa naprężenie/odkształcenie: Dopuszczalne odchylenie dla naprężenia krzyżowego σ_c wynosi $\pm 20\%$ lub $\pm 0,02$ MPa, w zależności od tego, która z tych wartości jest najwyższa, od naprężenia krzyżowego σ c oryginalnego szczeliwa. Patrz również Załącznik E. Należy spełnić wszystkie odpowiednie części EN 1279-6:2018.
	Gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-3, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa zewnętrznego, oraz z – $u_2 \geq u_1$ i/lub $s_2 \geq s_1$, oraz – $GPR_2 \leq 1,2 \times GPR_1$
Takimi samymi powłokami na szkło (powłoki nie usuwane z obrzeża)	Powietrze lub gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania tej samej powłoki, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa zewnętrznego Zastąpienie jest dozwolone, gdy jest zgodne z EN 1279-4:2018, Załącznik B.
	Gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-3, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania tej samej powłoki, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa zewnętrznego – $u_2 \geq u_1$ lub $s_2 \geq s_1$ Zastąpienie jest dozwolone, gdy jest zgodne z EN 1279-4:2018, Załącznik B.

EN 1279-1:2018

Tablica D.2 – Zastępowanie wewnętrznego szczeliwa: metody walidacji i wymagania

Z:	Wypełnienie gazem	Wymaganie i metoda walidacji
Taką samą sztywną ramką dystansową z metaliczną powierzchnią adhezji	Powietrze lub gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa wewnętrznego, oraz z – $r_2 \geq r_1$ lub $R_2 \geq R_1$, oraz – $WVTR_2 \leq 0,5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$. zgodnie z EN 1279-4 Należy spełnić wszystkie odpowiednie części EN 1279-6:2018.
	Gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-3, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa wewnętrznego, oraz z – $r_2 \geq r_1$ lub $R_2 \geq R_1$, oraz – $GPR_2 \leq 0,0600 \text{ g}_{\text{Ar}} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dzień}^{-1}$ zgodnie z EN 1279-4

Tablica D.3 – Zastępowanie jednoskładnikowego szczeliwa: metody walidacji i wymagania

Z:	Wypełnienie gazem	Wymaganie i metoda walidacji
Taką samą sztywną ramką dystansową	Powietrze lub gaz	Dostępne są raporty z badania zgodne z EN 1279-4 i EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa jednoskładnikowego, oraz z – $u_2 \geq u_1$ lub $s_2 \geq s_1$ oraz – $WVTR_2 \leq 0,5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$. zgodnie z EN 1279-4 Należy spełnić wszystkie odpowiednie części EN 1279-6:2018.
	Gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-3, np. od dostawcy lub innej strony, – dla systemu ramek dystansowych dopuszczonych do zastąpienia zgodnie z Tablicą D.4, oraz – w przypadku zastosowania zastępczego szczeliwa jednoskładnikowego, oraz z – $u_2 \geq u_1$ lub $s_2 \geq s_1$, oraz – $GPR_2 \leq 0,0600 \text{ g}_{\text{Ar}} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dzień}^{-1}$ zgodnie z EN 1279-4

Tablica D.4 – Zastępowanie sztywnych ramek dystansowych i akcesoriów: metody walidacji i wymagania

Zastąpienie:	Wypełnienie gazem	Wymaganie i metoda walidacji
Sztywnej ramki dystansowej z metaliczną powierzchnią adhezji ^a (zastąpienie giętej ramki giętą ramką lub łączników narożnych łącznikami narożnymi, lub ramki spawanej ramką spawaną)	Powietrze lub gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – $u_2 \geq u_1$ i/lub $s_2 \geq s_1$, oraz – obliczony wskaźnik przenikania wilgoci / odnoszący się do dostępnej objętości środka osuszającego powinien respektować wymagania EN 1279-2. Spełnić wymagania EN 1279-6:2018, D.3.2.
	Gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-3, np. od dostawcy lub innej strony, z – $u_2 \geq u_1$ i/lub $s_2 \geq s_1$
Sztywnej ramki dystansowej z metaliczną powierzchnią adhezji, z łącznikami narożnymi, taką samą ramką giętą lub spawaną	Powietrze lub gaz	dozwolone bez ograniczeń
	Gaz	Krótkie badanie klimatyczne zgodne z EN 1279-6:2018, B.4.
Sztywnej ramki dystansowej z metaliczną powierzchnią adhezji, z giętą lub spawaną ramką, taką samą ramką z łącznikami narożnymi	Powietrze lub gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – dla odpowiedniego systemu, z – wskaźnikiem przenikania wilgoci $I_{av} \leq 0,15$, oraz – $u_2 \geq u_1$ i/lub $s_2 \geq s_1$, oraz – dostępna objętość środka osuszającego z ramkami giętymi nie przekracza dostępnej objętości środka osuszającego z łącznikami narożnymi
	Gaz	Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-3, np. od dostawcy lub innej strony, na porównywalnej geometrii.
Sztywnej ramki dystansowej z metaliczną powierzchnią adhezji, zastąpienie łącznika narożnego 1 łącznikiem narożnym 2 lub łącznika 1 łącznikiem 2	Powietrze lub gaz	Metal na metal: dozwolony bez ograniczeń. Wszystkie inne zastąpienia: krótkie badanie klimatyczne zgodne z EN 1279-6:2018.
	Gaz	Krótkie badanie klimatyczne oraz stężenie gazu zgodne z EN 1279-6:2018, Załącznik B.
Sztywnej ramki dystansowej z metaliczną powierzchnią adhezji, Materiał zamykający otwórki wypełniania gazem	Gaz	Taki sam materiał zamykający otwórki wypełniania gazem i inny dostawca: dozwolone bez ograniczeń. Różne materiały zamykające otwórki wypełniania gazem: krótkie badanie klimatyczne zgodne z EN 1279-6:2018, B.4.
^a Zgodnie z definicją 3.24		

EN 1279-1:2018

Tablica D.5 – Zastępowanie szkła: metody walidacji i wymagania

Zastąpienie:	Wypełnienie gazem	Wymaganie i metoda walidacji
Szkła powlekane z usuniętym obrzeżem innym szkłem powlekanym z usuniętym obrzeżem	Powietrze lub gaz	Zastąpienie jest dozwolone
Nie usuwanej z obrzeża powłoki 1 nie usuwaną z obrzeża powłoką 2	Powietrze lub gaz	Zastąpienie jest dozwolone, jeśli zgodne z EN 1096-2:2012, Załącznik F i EN 1279-4:2018, Załącznik B.
Powierzchni szklanej powierzchnią trawioną kwasem	Powietrze lub gaz	Zastąpienie jest dozwolone tylko wtedy, gdy stosuje się wewnętrzne szczeliwo.
Powierzchni szklanej powierzchnią emaliowaną (fryta ceramiczna) (EN 12150-1)	Powietrze lub gaz	Zastąpienie jest dozwolone.

Tablica D.6 – Zastępowanie środków osuszających: metody walidacji i wymagania

Zastąpienie:	Wypełnienie gazem	Wymaganie i metoda walidacji
Środka osuszającego 1 środkiem osuszającym 2	Powietrze lub gaz	Dla zastępczego środka osuszającego dostępny jest raport z badania zgodny z EN 1279-4:2018, z – AWAC substytutu powinien wynosić co najmniej 16,0 %. Dostępny jest raport z badania typu zgodny z EN 1279-2, np. od dostawcy lub innej strony, – dla takiego samego lub innego(-ych) systemu(-ów), oraz – gdy stosuje się zastępczy środek osuszający. Ponownie obliczony wskaźnik przenikania wilgoci dla dostępnej objętości ramki dyktansowej jest zgodny z EN 1279-2:2018.

Tablica D.7 – Zastępowanie gazu: metody walidacji i wymagania

Zastąpienie:	Wymaganie i metoda walidacji
Argonu kryptonem lub mieszaniną obu	Zastąpienie jest dozwolone. Do obliczenia wartości U zgodnie z EN 1279-5:2018, Załącznik A, dla L_i należy przyjąć wartość 1 %.

D.3 Dodawanie komponentów

D.3.1 Dodawanie wkładek w przestrzeni międzyszybowej bez zmiany projektu bariery przenikania

Wkładki powinny przejść badanie zamglenia – zgodnie z EN 1279-4:2016, Załącznik C – oraz badanie lotności zgodnie z EN 1279-4:2016, Załącznik H. Wilgoć, którą wprowadzają komponenty należy wziąć pod uwagę do określenia wskaźnika przenikania wilgoci.

UWAGA Badania zamglenia i lotności, przeprowadzone zgodnie z wcześniejszą wersją normy, zachowują ważność.

D.3.2 Dodawanie wkładek w przestrzeni międzyszybowej ze zmianą projektu bariery przenikania

Wykonanie badania typu – zgodnie z EN 1279-2 i EN 1279-3 – przez dostawcę lub inną stronę powinno być wymagane.

Wkładki powinny przejść badanie zamglenia – zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik C – oraz badanie lotności zgodnie z EN 1279-4:2018, Załącznik H. Wilgoć, którą wprowadzają komponenty należy wziąć pod uwagę do określenia wskaźnika przenikania wilgoci.

Jeśli szczeliwa podane w tych raportach badań różnią się od tych, które należy stosować, powinny mieć zastosowanie zasady zastępowania zgodne z Tablicą D.2.

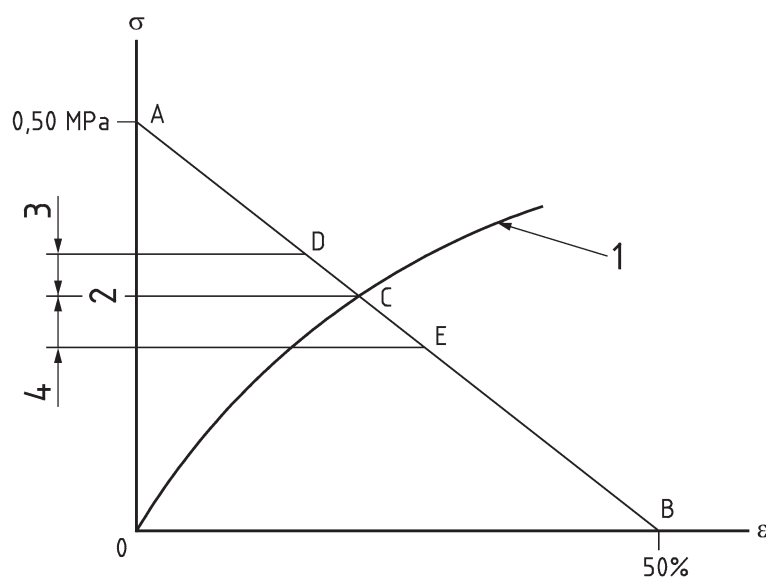
W obu przypadkach należy spełnić wymagania podane w EN 1279-4:2018, Załącznik C oraz w EN 1279-4:2018, Załącznik H.

UWAGA Badania zamglenia i lotności, przeprowadzone zgodnie z wcześniejszą wersją normy, zachowują ważność.

Załącznik E (informacyjny)

Porównanie wytrzymałości uszczelnienia obrzeża w przypadku zastąpienia szczeliwa zewnętrznego

Średni profil naprężenie-odkształcenie próbek do badań w obszarze AOB, dla każdego odpowiedniego warunku badania (patrz EN 1279-4:2018, 5.2), w zasadzie powinien być taki sam jak profil uzyskany dla pierwotnie badanej próbki poddanej badaniu typu. Przecięcie na linii AB, na Rysunku E.1, powinno mieścić się w granicach $\pm 20\%$ lub $\pm 0,02$ MPa, w zależności od tego, która wartość jest najwyższa, od pierwotnego naprężenia krzyżowego dla każdego odpowiedniego warunku badania.



Objaśnienia

- 1 krzywa naprężenie-odkształcenie oryginalnego szczeliwa. Zniszczenie powinno znajdować się poza trójkątem OAB
- 2 naprężenie krzyżowe σ_c
- 3 dopuszczalne odchylenie dodatnie
- 4 dopuszczalne odchylenie ujemne

Rysunek E.1 – Ilustracja dopuszczalnego odchylenia

Załącznik F (normatywny)

Wizualna jakość izolacyjnych szyb zespolonych

F.1 Postanowienia ogólne

Niniejszy załącznik ma zastosowanie do oceny wizualnej jakości izolacyjnych szyb zespolonych wykonanych z komponentów szklanych określonych w 5.2.

Wymagania dotyczące jakości optycznej i wizualnej dla komponentów szklanych powinny pochodzić z odpowiednich Norm Europejskich.

W Tablicach od F.1 do F.3 podano maksymalną wadę dopuszczalną dla izolacyjnej szyby zespolonej, a także uszkodzenia specyficzne dla zestawu. Tablic tych nie należy stosować do izolacyjnych szyb zespolonych z co najmniej jednym komponentem wykonanym ze szkła wzorzystego, szkła zbrojonego, wzorzystego szkła zbrojonego, szkła ciągnionego, ognioodpornego szkła warstwowego.

Tablice dotyczą izolacyjnych szyb zespolonych typu A, B i C.

F.2 Warunki obserwacji

Szyby należy badać w świetle przechodzącym a nie w odbitym.

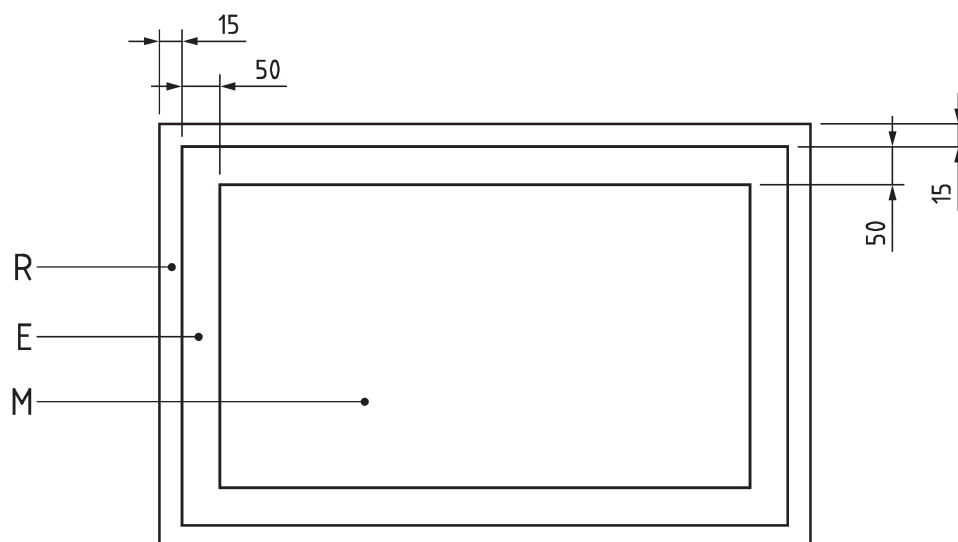
Niezgodności nie należy zaznaczać na szybie.

Izolacyjne szyby zespolone należy obserwować, z odległości nie mniejszej niż 3 m od wewnątrz na zewnątrz i pod kątem widzenia możliwie prostopadłym do powierzchni szkła, przez maksymalnie jedną minutę na m². Oceny dokonuje się w warunkach rozproszonego światła dziennego (np. zachmurzone niebo), bez bezpośredniego światła słonecznego lub sztucznego oświetlenia.

Izolacyjne szyby zespolone oceniane z zewnątrz należy badać w stanie zamontowanym, biorąc pod uwagę zwykłą odległość widzenia wynoszącą co najmniej 3 m. Kąt widzenia powinien być możliwie prostopadły do powierzchni szkła.

Na Rysunku F.1 zdefiniowano następujące strefy obserwacyjne.

EN 1279-1:2018

**Objaśnienia**

R strefa 15 mm, na ogół przykryta ramą lub, w przypadku nieoprawionego obrzeża, odpowiadająca uszczelnieniu obrzeża

E strefa na obrzeżu widocznego obszaru, o szerokości 50 mm

M strefa główna

Rysunek F.1 – Strefy wad szyby**F.3 Izolacyjna szyba zespolona wykonana z dwóch tafli szkła monolitycznego****F.3.1 Wady punktowe**

Maksymalną ilość wad punktowych zdefiniowano w Tablicy F.1.

Tablica F.1 – Dopuszczalna ilość wad punktowych

Strefa	Wymiar wady (bez otoczki) (Ø w mm)	Wymiar tafli S (m²)			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	3 < S
R	Wszystkie wymiary	Bez ograniczeń			
E	Ø ≤ 1	Akceptowalne, jeśli mniej niż 3 w każdym obszarze o Ø ≤ 20 cm			
	1 < Ø ≤ 3	4	1 na metr obwodu		
	Ø > 3	Niedozwolone			
M	Ø ≤ 1	Akceptowalne, jeśli mniej niż 3 w każdym obszarze o Ø ≤ 20 cm			
	1 < Ø ≤ 2	2	3	5	5 + 2/m²
	Ø > 2	Niedozwolone			

F.3.2 Pozostałości

Maksymalną dozwoloną ilość punktowych pozostałości i plam zdefiniowano w Tablicy F.2.

Tablica F.2 – Dopuszczalna ilość punktowych pozostałości i plam

Strefa	Wymiary i typ ($\varnothing$ w mm)	Powierzchnia szyby S (m ²)	
		$S \leq 1$	$1 < S$
R	Wszystko	Bez ograniczeń	
E	Punkty $\varnothing \leq 1$	Bez ograniczeń	
	Punkty $1 \text{ mm} < \varnothing \leq 3$	4	1 na m obwodu
	Plama $\varnothing \leq 17$	1	
	Punkty $\varnothing > 3$ i plama $\varnothing > 17$	maksymalnie 1	
M	Punkty $\varnothing \leq 1$	Maksymalnie 3 w każdym obszarze o $\varnothing \leq 20 \text{ cm}$	
	Punkty $1 < \varnothing \leq 3$	Maksymalnie 2 w każdym obszarze o $\varnothing \leq 20 \text{ cm}$	
	Punkt $\varnothing > 3$ i plama $\varnothing > 17$	Niedozwolone	

F.3.3 Wady liniowe/wydłużone

Maksymalną liczbę wad liniowych/wydłużonych zdefiniowano w Tablicy F.3.

Zarysowania włosowate są dozwolone, pod warunkiem że nie tworzą klastrów.

Tablica F.3 – Dopuszczalna liczba wad liniowych/wydłużonych

Strefa	Długości poszczególnych wad (mm)	Suma długości poszczególnych wad (mm)
R	Bez ograniczeń	
E	≤ 30	≤ 90
M	≤ 15	≤ 45

F.4 Izolacyjne szyby zespolone inne niż wykonane z dwóch monolitycznych tafli szkła

Dozwołoną liczbę niezgodności zdefiniowaną w F.3 zwiększa się o 25 % na dodatkowy komponent szklany (w oszkleniach wieloszybowych lub w komponencie ze szkła warstwowego). Liczbę dozwolonych wad zawsze zaokrągla się w górę.

PRZYKŁADY

- Trzyszybowa szyba zespolona wykonana z 3 monolitycznych szklanych tafli: liczbę dozwolonych wad wg F.3 mnoży się przez 1,25.
- Dwuszybowa szyba zespolona wykonana z dwóch szyb warstwowych składających się z 2 komponentów każda: liczbę dozwolonych wad wg F.3 mnoży się przez 1,5.

F.5 Izolacyjna szyba zespolona zawierająca szkło obrabiane termicznie

Jakość wizualna termicznie hartowanego szkła bezpiecznego, wygrzewanego lub niewygrzewanego, oraz szkła wzmacnianego termicznie, po zamontowaniu w izolacyjnej szybie zespolonej lub w szkłe warstwowym, które jest komponentem izolacyjnej szyby zespolonej, powinna spełniać wymagania odpowiednich norm wyrobu.

EN 1279-1:2018

Oprócz tych wymagań, w przypadku termicznie obrabianego szkła float, całkowita wypukłość w stosunku do całkowitej długości krawędzi szkła nie może być większa niż 3 mm na 1 000 mm długości krawędzi szkła. Większa wypukłość całkowita może pojawić się na taflach kwadratowych lub kształtach zbliżonych do kwadratu (aż do 1:1.5) i na pojedynczych taflach o nominalnej grubości < 6 mm.

F.6 Wady obrzeża

Dozwolone wady obrzeża podano, w odpowiednich normach, dla każdego komponentu szklanego szyby.

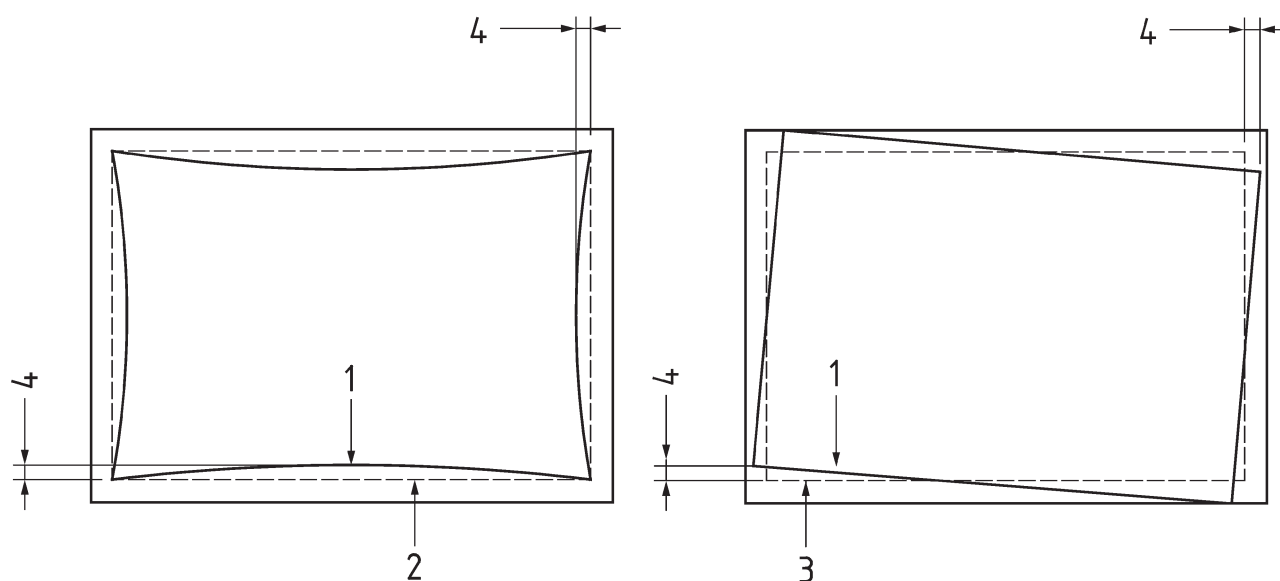
Dopuszcza się zewnętrzne płytkie uszkodzenie obrzeża lub pęknięcia konchoidalne, które nie wpływają na wytrzymałość szkła i nie wystają poza szerokość uszczelnienia obrzeża.

Dopuszcza się wewnętrzne pęknięcia konchoidalne, bez luźnych odłamków, które wypełniono szczeliwem.

F.7 Tolerancja prostoliniowości ramki dystansowej

Dla oszkleń dwuszybowych tolerancja prostoliniowości ramki dystansowej wynosi 4 mm dla długości do 3,5 m oraz 6 mm dla większych długości. Dopuszczalne odchylenie ramki(-ek) w stosunku do równoległego prostego obrzeża szkła lub innych ramek (np. w oszkleniu trzyszybowym) wynosi 3 mm dla długości krawędzi do 2,5 m. Dla większych długości krawędzi dopuszczalne odchylenie to 6 mm.

Na Rysunku F.2 przedstawiono przykładowe odchylenia pozycji ramki dystansowej.

**Objaśnienia**

- 1 ramka dystansowa
- 2 teoretyczny kształt ramki dystansowej
- 3 teoretyczna pozycja ramki dystansowej
- 4 odchylenie

Rysunek F.2 – Przykłady odchyień ramki dystansowej

F.8 Gięte izolacyjne szyby zespolone

Jakość wizualna giętych izolacyjnych szyb zespolonych oraz ich szklanych komponentów powinna spełniać wymagania wg ISO 11485-1 i ISO 11485-2.

Załącznik G (informacyjny)

Inne aspekty wizualne izolacyjnych szyb zespolonych

G.1 Postanowienia ogólne

Mogą pojawić się pewne efekty fizyczne, widoczne na powierzchni szkła, których nie należy brać pod uwagę przy ocenie jakości wizualnej. Nie są one uważane za wady.

G.2 Właściwy kolor

Zmiany w odczuciu koloru są możliwe, ze względu na zawartość tlenku żelaza w szkłe, proces powlekania, samą powłokę, zmiany grubości szkła i konstrukcję szyby, i nie można tego uniknąć.

G.3 Różnice w kolorze izolacyjnej szyby zespolonej

Fasady wykonane z IGU zawierających szkło powlekane mogą prezentować różne odcienie tego samego koloru, efekt, który może ulec wzmocnieniu, obserwując je pod kątem. Możliwe przyczyny różnic w kolorze obejmują niewielkie zmiany koloru podłoża, na które nakładana jest powłoka, i niewielkie różnice w grubości samej powłoki.

Różnice w kolorze można obiektywnie ocenić wg ISO 11479-2.

G.4 Efekt interferencji

W izolacyjnych szybach zespolonych wykonanych ze szkła float efekty interferencji mogą powodować pojawienie się barw spektralnych. Interferencja optyczna wynika z nakładania się dwóch lub więcej fal świetlnych w jednym punkcie.

Efekty są postrzegane jako zmiana intensywności barwnych stref, które zmieniają się, gdy nacisk zostanie przyłożony do szkła. Ten efekt fizyczny jest wzmocniony przez równoległość powierzchni szkła. Efekty interferencyjne występują losowo i nie można ich uniknąć.

G.5 Specyficzny efekt ze względu na warunki barometryczne

Izolacyjna szyba zespolona zawiera pewną ilość powietrza lub innego gazu, hermeticznie uszczelnionego przez uszczelnienie obrzeża. Stan gazu zależy przede wszystkim od wysokości, ciśnienia barometrycznego i temperatury powietrza w czasie i miejscu produkcji. Jeśli izolacyjna szyba zespolona zostanie zainstalowana na innej wysokości lub gdy zmieni się temperatura lub ciśnienie barometryczne (ciśnienie wyższe lub niższe), szyby będą ugiąć się do wewnątrz lub na zewnątrz, powodując zniekształcenie optyczne.

G.6 Wielokrotne odbicia

Wielokrotne odbicia mogą występować z różną intensywnością na powierzchniach szyb. Odbicia te można zobaczyć szczególnie dobrze, jeśli tło oglądane przez oszklenie jest ciemne. Ten efekt jest fizyczną właściwością wszystkich izolacyjnych szyb zespolonych.

EN 1279-1:2018

G.7 Anizotropia (opalizowanie)

Izolacyjne szyby zespolone, które zawierają komponent szklany poddany obróbce termicznej, mogą wykazywać zjawiska wizualne zwane anizotropią, patrz EN 12150-1, EN 1863-1.

G.8 Kondensacja na zewnętrznej powierzchni izolacyjnej szyby zespolonej

Kondensacja może wystąpić na zewnętrznych szklanych powierzchniach, gdy szklana powierzchnia jest zimniejsza niż otaczające powietrze.

Zakres kondensacji na zewnętrznych powierzchniach tafli szklanej zależy od wartości U , wilgotności powietrza, ruchu powietrza oraz temperatur wewnątrz i na zewnątrz.

Gdy wilgotność względna otoczenia jest wysoka i gdy temperatura powierzchni szyby spada poniżej temperatury otoczenia, następuje kondensacja na powierzchni szkła.

G.9 Zwilżanie powierzchni szklanych

Wygląd powierzchni szklanych może się różnić ze względu na działanie rolek, odcisków palców, etykiet, próżniowych ssawek, pozostałości szczeliwa, związków silikonowych, środków wygładzających, smarów, czynników środowiskowych itp. Może to być widoczne, gdy powierzchnie szklane są mokre z powodu kondensacji, deszczu lub wody do czyszczenia.

Bibliografia

- [1] Ift-Guideline DI-01/1, Usability of sealants, Part 1 Testing of materials in contact with the edge-sealing of insulating glass units, (May 2009)
- [2] Ift-Guideline DI-02 engl/1, The usability of sealants – Part 2 Test of materials in contact with the edge of laminated glass and laminated safety glass (May 2009)
- [3] EN 12488, *Glass in building – Glazing recommendations – Assembly principles for vertical and sloping glazing*
- [4] EN 13022-2, *Glass in building – Structural sealant glazing – Part 2: Assembly rules*
- [5] ISO 11479-2, *Glass in building – Coated glass – Part 2: Colour of façade*
- [6] ISO/CD 19916-1, *Glass in building – Vacuum insulating glass – Basic specification of products evaluation methods for thermal and sound insulating performances*
- [7] EN 1096-1, *Glass in building – Coated glass – Part 1: Definitions and classification*
- [8] EN 1096-2:2012, *Glass in building – Coated glass – Part 2: Requirements and test methods for class A, B and S coatings*
- [9] EN 1863-1, *Glass in building – Heat strengthened soda lime silicate glass – Part 1: Definition and description*
- [10] EN 12150-1, *Glass in building – Thermally toughened soda lime silicate safety glass – Part 1: Definition and description*
- [11] EN 12337-1, *Glass in building – Chemically strengthened soda lime silicate glass – Part 1: Definition and description*
- [12] EN ISO 12543-2, *Glass in building – Laminated glass and laminated safety glass – Part 2: Laminated safety glass (ISO 12543-2)*
- [13] EN ISO 12543-3, *Glass in building – Laminated glass and laminated safety glass – Part 3: Laminated glass (ISO 12543-3)*
- [14] EN 13024-1, *Glass in building – Thermally toughened borosilicate safety glass – Part 1: Definition and description*
- [15] EN 14178-1, *Glass in building – Basic alkaline earth silicate glass products – Part 1: Float glass*
- [16] EN 14179-1, *Glass in building – Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass – Part 1: Definition and description*
- [17] EN 14321-1, *Glass in building – Thermally toughened alkaline earth silicate safety glass – Part 1: Definition and description*
- [18] EN 15434:2006+A1:2010, *Glass in building – Product standard for structural and/or ultra-violet resistant sealant (for use with structural sealant glazing and/or insulating glass units with exposed seals)*
- [19] EN 15681-1, *Glass in building – Basic alumino silicate glass products – Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties*
- [20] EN 15682-1, *Glass in building – Heat soaked thermally toughened alkaline earth silicate safety glass – Part 1: Definition and description*

EN 1279-1:2018

- [21] prEN 16612:⁻²⁾, *Glass in building – Determination of the load resistance of glass panes by calculation and testing*
- [22] prEN 16759, *Bonded Glazing for doors, windows and curtain walling – Verification of mechanical performance of bonding on aluminium and steel surfaces*
- [23] ISO 11485-3, *Glass in building – Curved glass – Part 3: Requirements for curved tempered and curved laminated safety glass*
- [24] ISO/CD 19916-1, *Glass in building – Vacuum Insulating Glass – Part 1: Basic specification of products and evaluation methods for thermal and sound insulating performance*

2) W przygotowaniu. Na etapie publikacji: prEN 16612:2017.



ISBN 978-83-8228-108-8

Polski Komitet Normalizacyjny
ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa
<http://www.pkn.pl>
