aluplast
Kunststoff-Fenstersysteme



VADEMECUM OKIEN PVC

WYDANIE DRUGIE

magazyn fachowców branży okiennej

Profiokno

PROFESJONALNIE O OKNACH

FACHOWE DORADZTWO OD 2009



WYJAŚNIAMY

INSPIRUJEMY

EDUKUJEMY

aluplast
Kunststoff-Fenstersysteme

Bezpłatna prenumerata i archiwum wydań

www.profiokno.pl

Wstęp

Myślę, że coraz odważniej możemy mówić, iż nowoczesne domy oknami stoją. Zmienia się architektura, przeszklenia są coraz większe i to właśnie stolarka okienna nadaje charakter wielu budynkom. Zmienia się przy tym również często rola i funkcja okien. A skoro tak wiele zmienia się „wokół okien", warto by zmianie uległ również sposób opowiadania o oknach i ich ofertowanie.
Niezwykle dobre przyjęcie pierwszego wydania Vademecum i błyskawiczne wyczerpanie się całego drukowanego nakładu już kilka lat temu dały nam sygnał, że po pierwsze tego typu książka systematyzująca podstawowe pojęcia techniczne z zakresu stolarki okiennej z PVC była niezwykle potrzebna wielu sprzedawcom okien, a po drugie nieuniknione będzie przygotowanie kolejnego wydania.

Trochę to trwało, chociażby ze względu na mocno zmieniające się w międzyczasie regulacje prawne, jak też związane z tymi zmianami częste problemy w jednoznacznej interpretacji wprowadzanych zapisów. Niemniej jesteśmy przeświadczeni, że oddajemy w Państwa ręce nie tylko bardzo praktyczny poradnik, ale również przewodnik dla sprzedawców i praktyków, którzy chcą pogłębić swoją wiedzę i w oparciu o to tworzyć wiarygodne i wyróżniające się prezentacje produktowe. Wymaga to znajomości swego wyrobu, a co za tym idzie wartości użytkowej jaką może on mieć dla nabywcy.

Można powiedzieć, że wydane przez nas 7 lat temu pierwsze „Vademecum okien" było opisem składników, a w tym wydaniu postaramy się pokazać przede wszystkim jakie efekty można uzyskać z połączenia tych komponentów w produkt, jakim jest okno. Więcej uwagi poświęcimy właściwościom użytkowym okien, współzależnościom zachodzącym pomiędzy nimi, a także płynącym dla użytkownika korzyściom wynikającym z cech okna. Podejmiemy niełatwą próbę syntetycznego przedstawienia zagadnień związanych z nowymi zasadami wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu i udostępniania na rynku wynikających z treści rozporządzenia 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady (Construction Products Regulation) oraz regulacjami Kodeksu cywilnego w zakresie rękojmi za wady i gwarancji jakości.

Vademecum to wynik rozmów, zbierania i wymiany doświadczeń, co było możliwe dzięki zaangażowaniu okiennych pasjonatów, otwartości jednostek badawczych i laboratoriów, jak również firm, które poszukują wyróżników dla swoich ofert i starają się je opierać na rzeczowych argumentach technicznych, przekładanych następnie na zalety i korzyści dla klientów. To wszystko pozwalało nam wzbogacać wiedzę teoretyczną o praktyczne doświadczenia i zależności, jakie wynikały z badań, czy konkretnych zastosowań produktów w obiektach budowlanych.

Życzymy Państwu miłej lektury i jak zwykle oczekujemy na wszelkie uwagi i komentarze, które będą dla nas cennymi wskazówkami przy pracach nad kolejnymi wydawnictwami.

Marcin Szewczuk
szewczuk@aluplast.com.pl

Andrzej Błaszczyk
biuro@oknotest.pl

Co to jest okno?

Okno – to element budowalny do zamykania otworu w ścianie lub pochyłym dachu, który umożliwia dopływ światła i może zapewnić wentylację. Taką definicję zawarto w normie PN-EN 12519:2007 „Okna i drzwi – Terminologia". Podobną interpretację, odnaleźć można w popularnej Wikipedii. Według tego źródła, okno – to element, konstrukcja zamykająca otwór w ścianie lub w dachu, służący do oświetlenia i przewietrzania pomieszczeń.

Chociaż obie przytoczone definicje są poprawne, wydają się być również niepełne i przestarzałe, bowiem w swej treści odwołują się wyłącznie do pewnych „historycznych" funkcji okna, w oderwaniu od aktualnego stanu techniki okiennej, trendów w budownictwie, wymagań przepisów techniczno-budowlanych oraz zindywidualizowanych oczekiwań nabywców. Tym samym trudno uznać je za pełne i właściwe dla wielu możliwych zastosowań okien w nowoczesnych obiektach budowlanych.

Współczesne okna są produktem przemysłowym. Złożonym wyrobem budowlanym, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w odniesieniu do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych oraz warunków użytkowych zgodnie z przeznaczeniem obiektu. Do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych przedstawionych w art.5 ust.1 pkt.1 lit. a –f ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 1994, Nr 89, poz.414) zalicza się:

- Bezpieczeństwo konstrukcji.
- Bezpieczeństwo pożarowe.
- Bezpieczeństwo użytkowania.
- Odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochronę środowiska.
- Ochronę przed hałasem i drganiami.
- Odpowiednią charakterystykę energetyczną budynku oraz racjonalizację użytkowania energii.

Warunki użytkowe i przeznaczenie obiektu w głównej mierze określa projekt budowlany, który powinien również odzwierciedlać i uwzględniać wszelkie wymagania obiektowe oraz indywidualne oczekiwania inwestora, co do właściwości nabywanych okien i drzwi balkonowych.

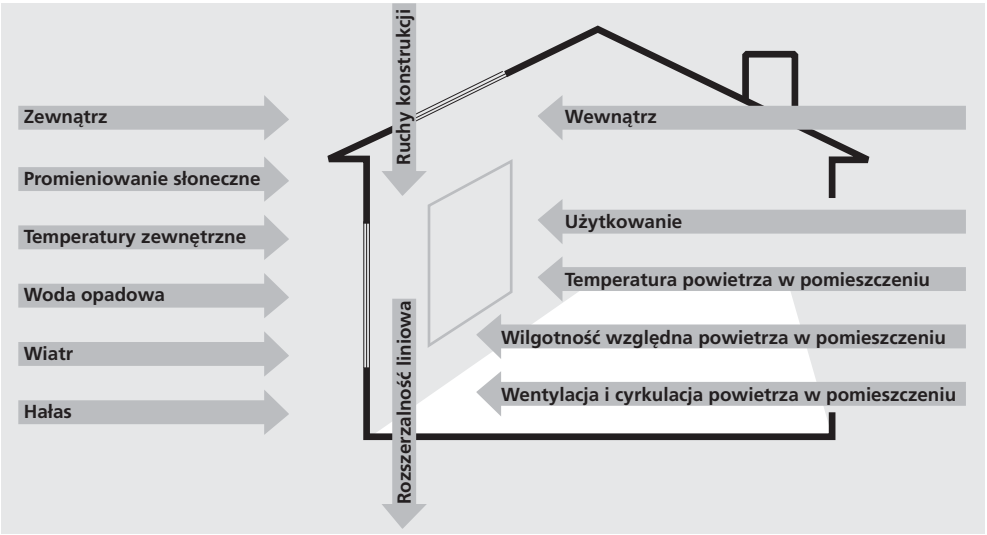
Właściwości użytkowe okien określono w normie PN-EN 14351-1 „Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności". Liczba właściwości użytkowych okien określonych w normie odniesiona do wymagań podstawowych i zróżnicowanych wymagań obiektowych sprawia, że definicja pojęcia „okno" staje się bardziej złożona. Jeżeli dodamy do tego zróżnicowane klasy/poziomy/wartości właściwości użytkowych oraz wzajemne oddziaływania pomiędzy poszczególnymi właściwościami, z pewną niewielką przesadą można powiedzieć, że ile domów i ilu nabywców tyle może być poprawnych i właściwych definicji pojęcia „okno".

Idąc tropem normy wyrobu oraz aktualnych przepisów szeroko pojętego prawa budowlanego, a co za tym idzie tropem „właściwości użytkowych" i „wymagań podstawowych" odpowiedź na pytanie co to jest okno mogłaby brzmieć następująco:

Okno, to wyrób budowlany do zamykania otworu w ścianie lub pochyłym dachu, dla którego poziom zbadanych właściwości użytkowych jest całkowicie zgodny lub lepszy od poziomu oczekiwanego i wymaganego przez użytkownika oraz właściwe przepisy krajowe.

Funkcje okien

Funkcja, jaką w obiekcie budowlanym pełnią okna, związana jest nierozłącznie z miejscem ich wbudowania. Instalacja okna w otworze zewnętrznej ściany konstrukcyjnej albo dachu sprawia, że staje się ono przezroczystą częścią przegrody i siłą rzeczy pełnić będzie podobne funkcje, co sama przegroda, podlegając tym samym obciążeniom pochodzącym od sił na nią oddziałujących. Na rysunku poniżej przedstawiamy rodzaje obciążeń, którym po zainstalowaniu w przegrodzie, poddawane jest każde okno podczas codziennej eksploatacji.



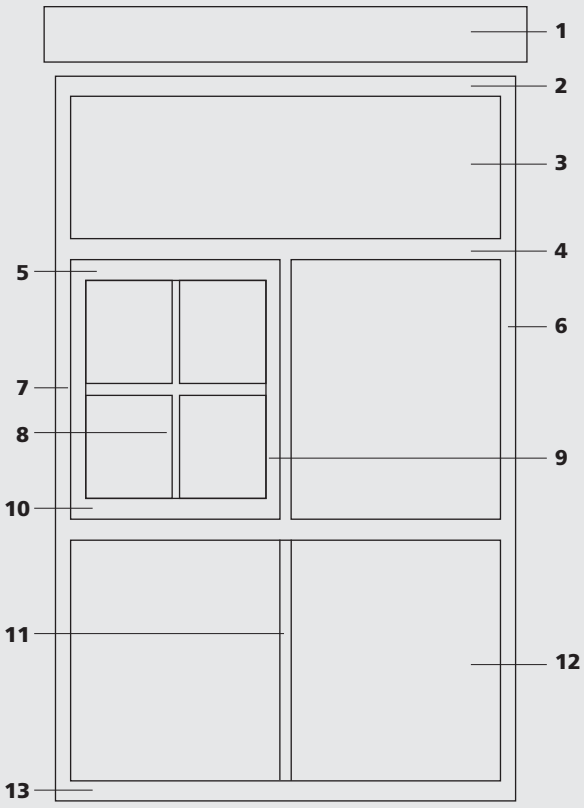
Rozkład i charakterystyka poszczególnych obciążeń pozwala wyodrębnić szereg funkcji, które spełnia każde zainstalowane okno. Głównym, pierwszoplanowym zadaniem okna jest maksymalnie skuteczne oddzielenie klimatu zewnętrznego od wewnętrznego klimatu pomieszczeń. Oprócz oddzielenia klimatów okno powinno zapewniać użytkownikom:

- Odpowiednią izolację termiczną.
- Odpowiednią izolację akustyczną.
- Odpowiednią ilość powietrza niezbędną dla prawidłowego działania wentylacji, gdy to konieczne.
- Odpowiednią ilość światła dziennego.
- Odpowiedni komfort użytkowania i trwałość mechaniczną.
- Odpowiedni poziom ochrony życia, zdrowia i mienia.

Po właściwym zainstalowaniu w przegrodzie każde okno będzie spełniać wszystkie wymienione funkcje, co wcale nie oznacza, że każde okno będzie spełniać je w takim samym stopniu. Niektóre okna będą stanowiły lepszą ochronę przed hałasem niż inne, podobne. Tak samo będzie z ograniczaniem strat ciepła, odpornością na włamanie, transportem światła, czy energii promieniowania słonecznego. O tym, w jakim stopniu okno będzie spełniać poszczególne przypisane mu funkcje zadecydują jego specyficzne cechy, nazywane właściwościami użytkowymi. Liczba i zbadany poziom właściwości użytkowych jest wyznacznikiem wartości użytkowej okna. Im większa liczba cech okna zostanie zbadana, im wyższy będzie poziom każdej ze zbadanych cech, tym wyższa wartość użytkowa produktu, a co za tym idzie, szersza możliwość stosowania wyrobu w obiektach budowalnych.**Porównanie wymaganych i pożądanych przez nabywcę poziomów poszczególnych cech okna, (właściwości użytkowych), do poziomów tych cech ustalonych w badaniach i deklarowanych przez producentów powinno stanowić podstawowe kryterium wyboru i zastosowania okien w obiekcie budowlanym.**

Elementy konstrukcyjne okien

Niezależnie od materiału, z którego zostaną wykonane konstrukcje okienne, wszystkie składają się z tych samych kilkunastu elementów. W zależności od kraju, regionu albo branży każdy z tych elementów może być określany i nazywany różnymi pojęciami. W normie PN-EN 12519 „Okna i drzwi. Terminologia" przedstawiono propozycję ujednoliconego nazewnictwa wszystkich podstawowych części składowych konstrukcji okna. Co ciekawe i pożyteczne, norma prezentuje ujednoliconą okienną terminologię aż w czterech językach, może więc okazać się przydatnym narzędziem szczególnie dla początkujących eksporterów.



1. Nadproże
2. Ramiak górny ościeżnicy
3. Nadświetle
4. Ślemię
5. Ramiak górny skrzydła
6. Stojak ościeżnicy
7. Skrzydło
8. Szczeblina
9. Ramiak boczny skrzydła
10. Ramiak dolny skrzydła
11. Słupek okienny
12. Oszklenie dolne
13. Ramiak dolny ościeżnicy/Próg

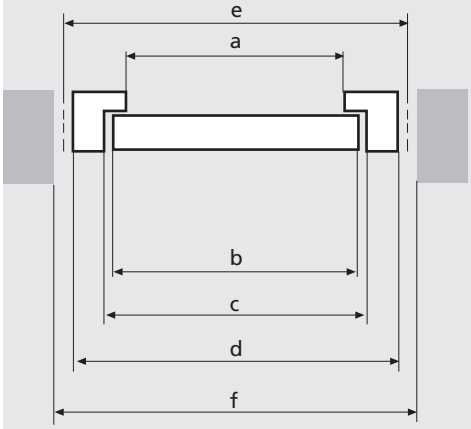
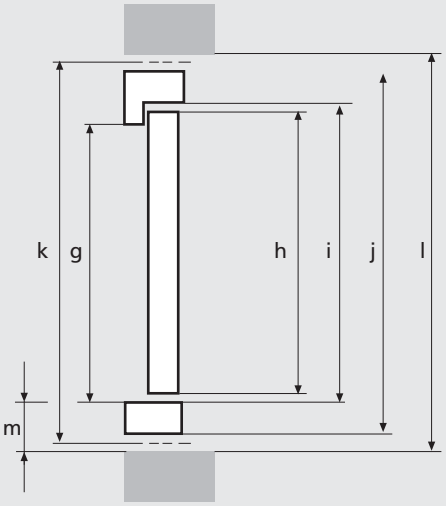
Znajomość i stosowanie ujednoliconego nazewnictwa elementów konstrukcyjnych okien i drzwi balkonowych przyczynia się do eliminacji błędów mogących powstawać w wyniku niewłaściwie odczytanych treści rysunków, dokumentów i projektów. Upowszechnianie znajomości nazewnictwa i pojęć opisujących elementy i właściwości użytkowe konstrukcji okiennych wśród inwestorów, projektantów i sprzedawców ułatwia porozumienie kontrahentów w zakresie opisu, porównywania i wyboru okien odpowiadających przewidywanemu zastosowaniu. Posługiwanie się stron przyszłych kontraktów „wspólnym językiem" okazuje się być zatem przydatne nie tylko podczas brydżowych licytacji.

Wymiarowanie okien

Okno jest trójwymiarowym wyrobem budowlanym. Możemy mówić o szerokości, wysokości albo głębokości okna. Aby właściwie wymiarować ościeża okienne, konstrukcję okienną lub jej elementy składowe konieczne jest odwołanie się do treści, co najmniej dwóch obowiązujących Polskich Norm oraz wiedzy technicznej związanej z modularną koordynacją wymiarów w budownictwie.

Podstawowe zasady wymiarowania konstrukcji okiennych i związane z tym definicje zawarto w normie PN-EN 12519 „Okna i drzwi. Terminologia". Poniżej przedstawiamy pochodzące z tej normy schematy i terminy ułatwiające prawidłowe określanie i stosowanie wymiarów związanych z szerokością i wysokością okien i drzwi balkonowych.

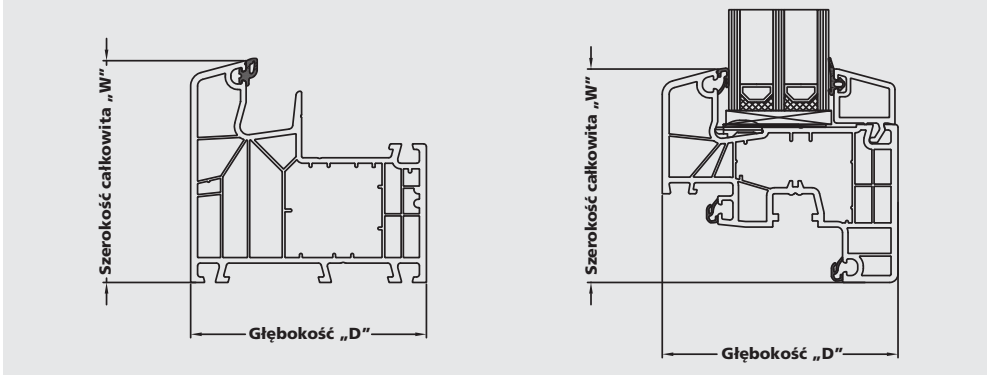
Wymiarowanie szerokości i wysokości

Szerokość - terminologia	Wysokość - terminologia
	
• szerokość/wysokość światła ościeżnicy (a/g) • szerokość/wysokość skrzydła okiennego (b/h) • szerokość/wysokość we wrębie ościeżnicy (c/i) • nominalna szerokość/wysokość otworu (c/i)	• szerokość/wysokość ościeżnicy (d/j) • wymiary modularne (e/k) • szerokość/wysokość otworu ościeża (f/l) • wysokość ramiaka dolnego progu (m)

Większość wymiarów podanych w tabeli nie powinna budzić żadnych wątpliwości. Dla wielu czytelników pewną zagadką mogą być jednak „wymiary modularne". Wymiary modularne wyrobów budowlanych, w tym okien i drzwi balkonowych, są wynikiem tak zwanej „koordynacji modularnej". Pojęcie pochodzi z dawno minionej epoki standaryzacji budownictwa związanego na przykład ze stosowaniem wielkiej płyty. Wprowadzenie i powszechne posługiwanie się wymiarami modularnymi miało prowadzić w założeniu do prostego łączenia elementów na placu budowy bez konieczności ich cięcia, zamiennego stosowania różnych komponentów oraz łatwiejszej współpracy pomiędzy projektantami, dystrybutorami i wykonawcami. Koordynacja modularna, to dostosowanie wymiarów poszczególnych elementów do ustalonej jednostki długości, tak zwanego modułu, oznaczanego literą „M". W Polsce przyjęto, że moduł podstawowy M = 100 mm i taką wartość należy stosować dla określania modularnego wymiaru okien. Warto jednakże wiedzieć, że projektanci posługują się wartościami modularnymi 1 x M = 100 mm dla rzutów pionowych, 3 x M = 300 mm dla rzutów poziomych.

Głębokość - trzeci wymiar okna

Do niedawna posługiwanie się wymiarami szerokości i wysokości okna było całkowicie wystarczające zarówno w procesie sprzedaży okien, jak i ich instalacji. Sytuacja uległa zmianie wraz ze wzrostem popularności budownictwa energooszczędnego i pasywnego. W tego rodzaju obiektach budowlanych okna dotychczas instalowane w pozycji zlicowanej z murem konstrukcyjnym, wynoszone są częściowo albo całkowicie poza obrys ościeży, przed lico muru. Uzyskanie pożądanych efektów, co do wartości liniowych mostków cieplnych oraz szczelności połączeń okna z ościeżem wymaga podczas planowania montażu uwzględnienia kolejnego wymiaru okna, „głębokości", będącej pochodną jednego z wymiarów kształtowników okiennych, z których okno zostanie wykonane. Prawidłowy sposób wymiarowania kształtowników okiennych z PVC-U oraz właściwą terminologię podaje norma PN-EN 12608 „Kształtowniki z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do produkcji okien i drzwi - Klasyfikacja, wymagania i metody badań". Poniżej przedstawiamy prawidłowo wymiarowane kształtowniki okienne z PVC-U.



Jak opisać okno?

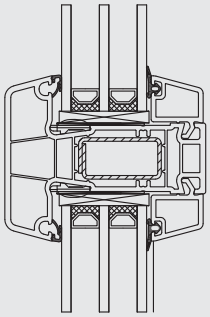
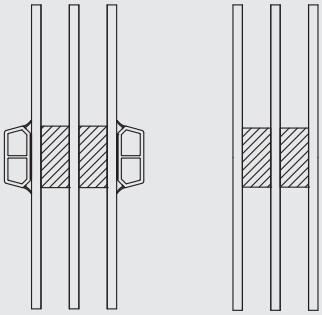
Jedną, a czasem nawet jedyną część oferty kierowanej do nabywcy stanowi wydruk z programu kalkulacyjnego, zawierający schematy rysunkowe okien, wykaz komponentów oraz ceny. W istocie jest to fragment dokumentacji produkcyjnej wystarczający dla poprawnej komunikacji pomiędzy producentem okna i jego partnerami handlowymi. Czy można uznać, że zawarto w nim opis okna wystarczający nieprofesjonalnemu nabywcy? Czy informacje zawarte w takim dokumencie w ogóle można uznać za opis okna? Z punktu widzenia nabywcy informacje zawarte w wydrukach z programów kalkulacyjnych są po pierwsze, niezrozumiałe, po drugie, mało istotne, ponieważ w głównej mierze odpowiadają na pytanie z jakich komponentów okno wykonano, nic nie mówiąc o tym, jakie ono jest, jakie posiada właściwości użytkowe, a tym samym, jakie jest jego przeznaczenie, gdzie powinno, a gdzie nie powinno być zastosowane.

Jeżeli rysunek, a przede wszystkim opis z programu kalkulacyjnego jest niewystarczający, to jak inaczej opisać okno? Problem tylko z pozoru może wydać się błahy i prosty do rozwiązania. Z przeprowadzeniem opisu okna nie ma większych trudności do chwili, w której okazuje się, że słupki albo ślemiona dzielą płaszczyznę na wiele części o zróżnicowanej funkcjonalności. Wtedy w opisie pojawiają się wyrażenia potoczne, quasi techniczne, które mogą być odmiennie rozumiane i interpretowane przez uczestników rynku, co w konsekwencji może prowadzić do istotnych nieporozumień. Pewnym ułatwieniem w stworzeniu prawidłowego opisu okna o złożonej konstrukcji może być odwołanie się do terminologii wynikającej z kilku możliwych podziałów okien, w tym:

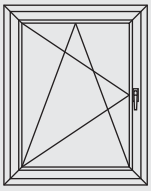
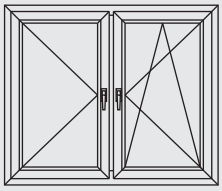
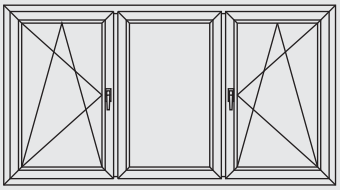
- Podziału okien ze względu na konstrukcję.
- Podziału okien ze względu na funkcjonalność kwater.
- Podziału okien ze względu na wymiary.
- Podziału okien ze względu na typ

Podział okien ze względu na konstrukcję

Podział okien ze względu na konstrukcję wynika przede wszystkim z zastosowania do ich budowy ślemion i słupków. Z poprzedzających rozdziałów wiadomo już, że „ślemiona" są poziomymi podziałami konstrukcji okiennej, dzieląc ją na rzędy i kwatery, a „słupki", czy to stałe, czy to ruchome są podziałami pionowymi, dzieląc konstrukcję wyłącznie na kwatery. „Szczebliny", w sposób rzeczywisty dzielą pojedyncze kwatery na „pola" pełniące z reguły funkcję oszklenia stałego. Podział pozorny kwatery na „pola" uzyskuje się w wyniku zastosowania „szprosów".

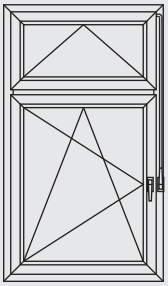
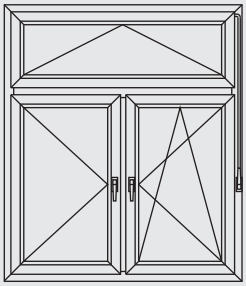
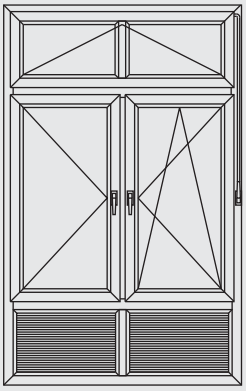
Podział rzeczywisty kwatery okna na pola przy użyciu „szczeblin"	**Podział pozorny kwatery okna na pola przy użyciu „szprosów"**
	

W budownictwie mieszkaniowym konstrukcjami najpopularniejszymi i współcześnie najczęściej stosowanymi są okna jednorzędowe o zróżnicowanej liczbie i funkcjonalności poszczególnych kwater. Pojęcia „kwatera" używamy na potrzeby Vademecum z pełną świadomością, chociaż termin ten rzadko stosowany jest w praktyce i często zastępowany pojęciem „skrzydło". Mówi się raczej o oknach jedno, dwu, trzyskrzydłowych niż oknach jedno, dwu, czy też trzykwaterowych. Pojęcia „kwatera" i „skrzydło" nie są tożsame o czym koniecznie trzeba pamiętać opisując konstrukcję. Jednorzędowe okno trzykwaterowe nie zawsze będzie jednorzędowym oknem trzyskrzydłowym, co doskonale ilustruje przykład w tabeli zamieszczonej poniżej.

Okna jednorzędowe		
Jednokwaterowe	Dwukwaterowe	Trzykwaterowe
		
Jednoskrzydłowe	Dwuskrzydłowe	Dwuskrzydłowe

W obiektach użyteczności publicznej oraz w obiektach zabytkowych często mamy do czynienia z konstrukcjami wielorzędowymi o złożonym układzie kwater i funkcjonalności. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, jak bardzo zwodnicze byłoby odwoływanie się wyłącznie do ilości skrzydeł w opisach takich konstrukcji. W kolejnej tabeli przedstawiamy schematy konstrukcji dwurzędowej, trzykwaterowej i trzyskrzydłowej, a zaraz obok konstrukcji trzyrzędowej, pięciokwaterowej i… również trzyskrzydłowej. Powiedzenie o obu jedynie, że są trzyskrzydłowe mogłoby być powodem istotnego nieporozumienia już na etapie tworzenia oferty i wyceny okna. Odwołanie się do liczby kwater odróżnia od siebie obie konstrukcje mimo posiadania przez nie tej samej liczby skrzydeł.

Okna wielorzędowe – wielokwaterowe

Okna dwurzędowe (2K)	Okno dwurzędowe	Okno trzyrzędowe
		

Podział okien ze względu na funkcjonalność kwater

Schematy rysunkowe okien są nieodłącznym składnikiem projektów budowlanych, ofert składanych nabywcom, a nawet reklam produktów. Jednym z istotnych elementów schematów rysunkowych okien jest graficzne zaznaczenie sposobu i kierunku otwierania poszczególnych kwater okiennych, czyli ich przewidywana funkcjonalność.
Ze względu na funkcjonalność kwater okiennych okna możemy podzielić na:

- Nieotwierane
  w tym:
  - Oszklenia stałe
  - Okna stałe
- Uchylne
- Odchylne
- Rozwierane
- Uchylno-rozwierane
- Przesuwne
- Uchylano-przesuwne
- Unoszono-przesuwne
- Składane (harmonijkowe)
- Obrotowe

Funkcjonalność poszczególnych kwater można doskonale wykorzystywać podczas dokonywania opisu konstrukcji okiennej. Wymaga to jednak umiejętności prawidłowego odczytywania schematycznych oznaczeń sposobów i kierunków otwierania kwater w konstrukcjach okiennych. Umiejętność ta przydaje się także podczas odczytu zestawienia stolarki otworowej w projekcie albo porównania zestawienia projektowego z indywidualnymi wymaganiami inwestora lub ofertą. Warto pamiętać, że pomyłki w oznaczaniu kierunków i sposobów otwierania kwater okiennych na rysunkach albo ich zły odczyt ze schematów bywają jedną z częstszych przyczyn występowania błędów produkcyjnych prowadzących w konsekwencji do sporów pomiędzy stronami na etapie realizacji dostaw albo po wykonaniu usług montażowych.

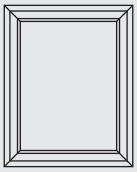
Sposób poprawnego graficznego oznaczania sposobu otwierania różnych typów okien został ustalony w treści normy PN-EN 12519. Poniżej przedstawiamy przykładowe rysunki okien wraz z objaśnieniami graficznych oznaczeń sposobu ich otwierania.

Schemat konstrukcji z zaznaczonym sposobem otwierania

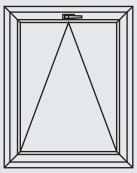
Opis funkcji zgodnie z PN-EN 12519



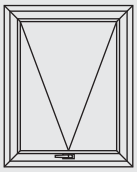
Oszklenie stałe



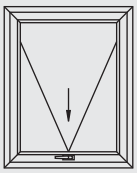
Okno stałe



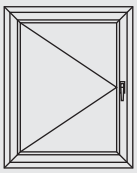
Okno uchylne „U“



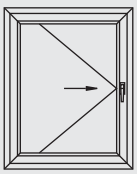
Okno odchylne



Okno odchylne z osią przesuwną

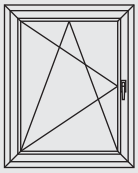


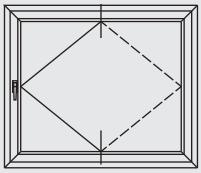
Okno rozwierane „R“

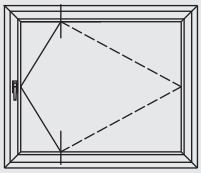


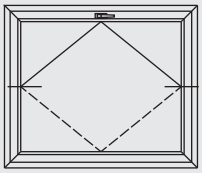
Okno rozwierane z osią przesuwną

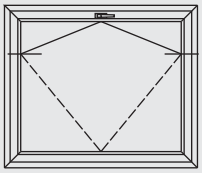
Schemat konstrukcji z zaznaczonym sposobem otwierania

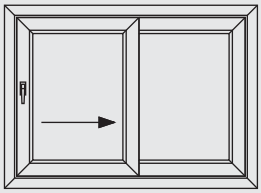


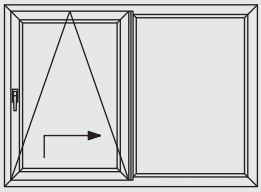












Opis funkcji zgodnie z PN-EN 12519

Okno uchylno-rozwierane „UR”

Okno obrotowe z osią centralną

Okno obrotowe mimośrodowe

Okno przechylne

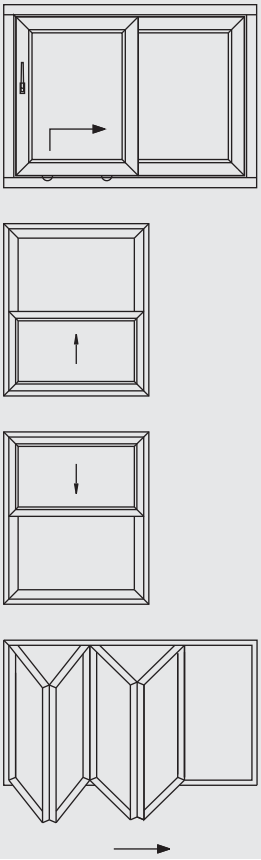
Okno przechylne mimośrodowe

Okno przesuwne poziomo

Okno uchylno-przesuwne

Schemat konstrukcji z zaznaczonym sposobem otwierania

Opis funkcji zgodnie z PN-EN 12519



Okno unoszono-przesuwne

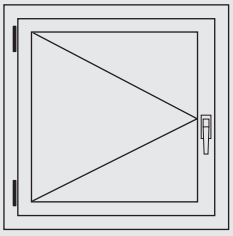
Okno przesuwne pionowo otwierane w górę

Okno przesuwne pionowo otwierane w dół

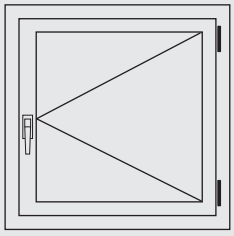
Okno składane

Okno składane

Zagadnieniem związanym z graficznym oznaczeniem sposobu otwierania, czy też funkcji okna albo pojedynczej kwatery okna o złożonej konstrukcji jest kierunek otwierania. Często mówi lub pisze się o oknach lewych lub prawych. Które jest którym? Powszechnie przyjęło się określać kierunek otwierania okna według położenia zawiasów na ramie okna. Jeśli zawiasy są po stronie prawej względem obserwatora, a klamka po lewej, to mamy do czynienia z oknem prawym, co często opisuje się na schematach literowym symbolem „OP". Jeśli zawiasy są po stronie lewej względem obserwatora, a klamka po prawej, to mamy do czynienia z oknem lewym, co może być opisywane literowym symbolem „OL".



Okno lewe „OL"



Okno prawe „OP"

Podział okien ze względu na wymiary

Właściwe dostosowanie wymiarów konstrukcji okiennej do wymiarów ościeża, to jedno z podstawowych kryteriów oceny prawidłowości wykonania i instalacji okna. W okresie „standaryzacji budownictwa" opracowano tak zwane typoszeregi okien i drzwi balkonowych z PVC-U. Przypisanie okna do konkretnego typoszeregu automatycznie określało charakterystyczne cechy produktu, w tym przede wszystkim wymiary wysokości oraz szerokości, a także podział konstrukcji na kwatery wraz z ich funkcjonalnością. O oknach znajdujących się w zestawieniu typoszeregów wymiarowych mówiło się, że są „typowe". Wszystkie pozostałe konstrukcje okienne uznawano za „nietypowe".

W tabeli poniżej przedstawiamy wymiary i funkcjonalność kwater okiennych dla najczęściej stosowanych okien „typowych" z PVC-U.

Typ okna	Szerokość w mm	Wysokość w mm	Liczba kwater (skrzydeł)	Funkcjonalność
O1	565	535	1	U
O2	865	535	1	U
O3	1165	535	1	U
O3a	1465	535	1	U
O4	565	835	1	U
O5	865	835	1	U
O6	1165	835	1	U
O7	1465	835	1	U
O10 - O11	565	1135	1	UR
O14 - O15	865	1135	1	UR
O16 - O17	1165	1135	1	UR
O16a - O17a	1165	1135	1	R + UR
O18 - O19	1465	1135	2	R + UR
O20 - O21	1765	1135	2	R + UR
O22 - O23	2065	1135	2	R + UR
O26 - O27	565	1435	1	UR
O30 - O31	865	1435	1	UR
O32 - O33	1165	1435	1	UR
O32a - O33a	1165	1435	2	R + UR
O34a - O35a	1465	1435	2	R + UR
O34 - O35	1465	1435	1	UR
O36 - O37	1765	1435	2	R + UR
O38 - O39	2065	1435	2	R + UR
O42 - O43	565	1635	1	UR
O46 - O47	865	1635	1	UR
O48 - O49	1165	1635	2	R + UR
O50 - O51	1465	1635	2	R + UR
O52 - O53	1765	1635	2	R + UR
O54 - O55	2065	1635	2	R + UR
OB3 - OB4	865	2095	1	R
OB5 - OB6	865	2195	1	R
OB7 - OB8	865	2295	1	R

Przez wiele dziesiątek lat stosowania, podział na okna „typowe" i „nietypowe" mocno utrwalił się w świadomości nabywców i nadal funkcjonuje na polskim rynku okiennym mimo, że producenci nie stosują się już ściśle do zasad, które powodowały tę pierwotną „typowość" konstrukcji. Dowolność wprowadzanych zmian

konstrukcyjnych powoduje, że omawiany podział na okna typowe i nietypowe jest teraz bardziej zabiegiem marketingowym niż wynikiem ogólnie przyjętego branżowego porozumienia. Posługując się pojęciem „okno typowe" warto pamiętać, aby w rozmowach z nabywcami informować o wprowadzonych zmianach konstrukcyjnych i wymiarowych po to, by uniknąć późniejszych roszczeń reklamacyjnych albo zarzutu o stosowanie nieuczciwych praktyk rynkowych polegających na wprowadzaniu w błąd konsumentów. To tym bardziej istotne, że w przestrzeni Europejskiego Obszaru Gospodarczego, (EOG), funkcjonuje wspólnotowe pojęcie „typ okna", które niewiele ma wspólnego z wcześniej opisanymi oknami typowymi i nietypowymi w polskim wydaniu.

Podział okien ze względu na typ

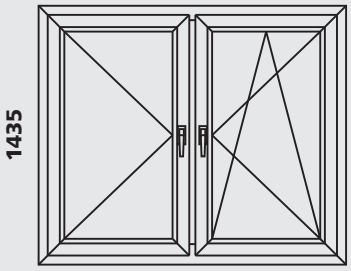
Każde okno z PVC-U jest wyrobem budowlanym. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych wprowadziło wspólne dla Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG) pojęcie „typ wyrobu" budowlanego.

„Typ wyrobu" - oznacza zestaw reprezentatywnych poziomów lub klas właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego wyprodukowanego przy zastosowaniu danej kombinacji surowców lub innych składników w określonym procesie produkcyjnym.

Właściwości użytkowe specyfikuje norma PN-EN 14351-1 „Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności". Zgodnie z zasadami systemu 3 oceny zgodności notyfikowane laboratorium badawcze ocenia właściwości użytkowe okien na podstawie badań wstępnych typu ITT, (w oparciu o próbki pobrane do badań przez producenta), obliczeń, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu budowlanego określając poziomy i klasy.

Zasadnicze charakterystyki oznaczają te cechy wyrobu budowlanego, które odnoszą się do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych. W Polsce, lista podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych przedstawiona jest w art.5 ust.1 pkt.1 lit. a – f ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 1994, Nr 89, poz.414). Prezentowaliśmy ją w całości w rozdziale „Co to jest okno?".

W ten sposób powstaje bodaj najważniejszy z podziałów okien, podział według „typu wyrobu", a nieco szerzej podział ze względu na zestaw reprezentatywnych poziomów i klas właściwości użytkowych. Poniżej prezentujemy przykład określenia typu konstrukcji okiennej przy użyciu zestawu reprezentatywnych poziomów i klas właściwości użytkowych.



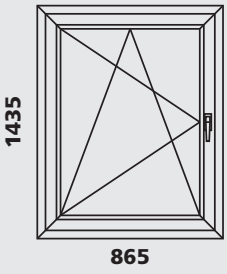
Typ okna:

Odporność na obciążenie wiatrem – C 3
Przepuszczalność powietrza – Klasa 4
Wodoszczelność – E 750 Pa
Przenikalność ciepła (U_w)– 0,95 W/(m^2*K)
Współczynnik promieniowania słonecznego (g) – 0,5
Przepuszczalność światła (L_t) – 70%
Izolacyjność akustyczna [$R_{w(C;Ctr)}$] – Rw $32_{(-1;-5)}$ dB
Siły operacyjne – Klasa 1

Podział okien na typy przesądza o możliwości zastosowania wyrobów w konkretnym obiekcie budowlanym. Aby okno mogło być zainstalowane w określonym budynku, typ okna musi odpowiadać zarówno wymaganiom przepisów technicznych obowiązujących w miejscu instalacji, jak i wymaganiom obiektowym wynikającym z projektu oraz indywidualnym oczekiwaniom nabywcy. Niezgodność typu okna z wyżej wymienionymi wymaganiami nie dyskwalifikuje wyrobu, jako całkowicie niezdatnego do stosowania w budownictwie, przesądza jedynie o konieczności innego przeznaczenia i zastosowania wyrobu.

Opis okna – przykład

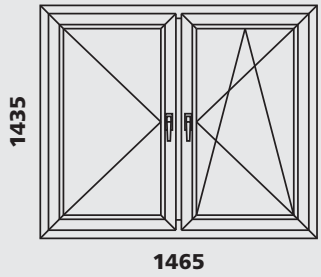
Poniżej prezentujemy kilka przykładów opisów okna z wykorzystaniem terminologii związanej z przedstawionymi podziałami. Okazuje się, że dowolne okno można opisać w sposób zrozumiały i całkowicie odmienny od mocno niedoskonałego wzoru, którym są wydruki z programów kalkulacyjnych.



Jednorzędowe, jednokwaterowe okno PVC-U, w kolorze białym, o wymiarach 865 mm x 1435 mm, z kwaterą o funkcji uchylano-rozwieranej (UR), lewe (OL).

Typ okna:

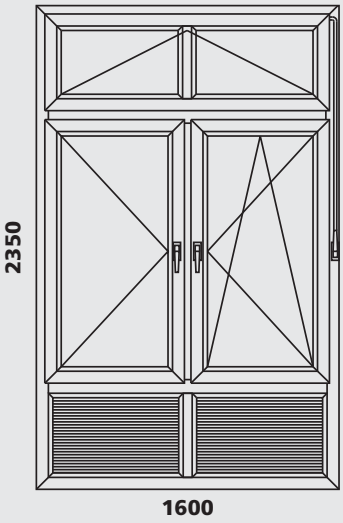
Odporność na obciążenie wiatrem – C 3
Przepuszczalność powietrza – Klasa 4
Wodoszczelność – E 750 Pa
Przenikalność ciepła (U_w)– 0,95 W/(m^2*K)
Współczynnik promieniowania słonecznego (g) – 0,5
Przepuszczalność światła (L_t) – 70%
Izolacyjność akustyczna [$R_{w(C;Ctr)}$] – Rw $32_{(-1;-5)}$ dB
Siły operacyjne – Klasa 1



Jednorzędowe, dwukwaterowe okno z PVC-U w kolorze białym o wymiarach 1465 mm x 1435 mm, symetryczne, kwatera pierwsza rozwierana (R), lewa (OL), kwatera druga uchylno-rozwierana (UR), prawa (OP).

Typ okna:

Odporność na obciążenie wiatrem – C 3
Przepuszczalność powietrza – Klasa 4
Wodoszczelność – E 750 Pa
Przenikalność ciepła (U_w)– 0,95 W/(m^2*K)
Współczynnik promieniowania słonecznego (g) – 0,5
Przepuszczalność światła (L_t) – 70%
Izolacyjność akustyczna [$R_{w(C;Ctr)}$] – Rw $32_{(-1;-5)}$ dB
Siły operacyjne – Klasa 1



Trzyrzędowe, pięciokwaterowe okno z PVC-U w kolorze białym o wymiarach 1600 mm x 2350 mm. Dwie kwatery pierwszego rzędu podział symetryczny, oszklenie stałe. Dwie kwatery drugiego rzędu, podział symetryczny: Kwatera pierwsza, rozwierana (R), lewa (OL), kwatera druga, uchylno-rozwierana (UR), prawa (OP). Kwatera trzeciego rzędu uchylana (U) ze skrzydłem podzielonym szczeblinią w pionowej osi symetrii konstrukcji.

Typ okna:

Odporność na obciążenie wiatrem – C 3
Przepuszczalność powietrza – Klasa 4
Wodoszczelność – E 750 Pa
Przenikalność ciepła (U_w)– 0,95 W/(m^2*K)
Współczynnik promieniowania słonecznego (g) – 0,5
Przepuszczalność światła (L_t) – 70%
Izolacyjność akustyczna [$R_{w(C;Ctr)}$] – Rw $32_{(-1;-5)}$ dB
Siły operacyjne – Klasa

W prezentowanych przykładach jest informacja o konstrukcji, funkcjonalności, wymiarach oraz poziomach i klasach właściwości użytkowych, a nawet kolorze. Jeśli będzie to niezbędne można dodać także listę i opis komponentów, z których okno zostało wykonane.

Czemu może służyć zmiana sposobu opisu okien? Przede wszystkim uświadomieniu nabywcom, że cena, którą płacą za okna jest pochodną technicznej złożoności produktu i typu wyrobu, czyli ustalonych poziomów i klas właściwości użytkowych. Wartość użytkowa wyrobu, bo o niej mowa, to zdecydowanie bardziej przekonująca argumentacja niż ciągłe odwoływanie się do komponentów, z których powstają okna z PVC-U, bo te są wspólne dla wszystkich konstrukcji, mimo że pochodzą od różnych producentów. W związku z tym, że liczba producentów komponentów jest mniejsza od liczby producentów okien zdarza się, że wiele podmiotów konkuruje ze sobą sprzedając okna wykonane często dokładnie z tych samych materiałów. W takim przypadku łatwo wykazać przy pomocy opisu odwołującego się do typu wyrobu, że chociaż materiał ten sam, to okna jednak inne.

Okno w domu lub mieszkaniu

Samochód służy do przemieszczania osób lub rzeczy z punktu A do punktu B. Jeżeli osób lub rzeczy jest wiele, a proces przemieszczania wielokrotny najlepiej posłuży do tego celu autobus lub auto ciężarowe. Dużej rodzinie albo małemu przedsiębiorstwu przyda się minivan albo auto dostawcze, a pojedynczym osobom wystarczy klasyczna osobówka w wersji sedan bądź kombi. Okazuje się, że w celu przemieszczania rzeczy lub osób wcale nie trzeba korzystać z jednego typu pojazdu. Nabywcy świetnie to wiedzą i w zależności od zindywidualizowanych potrzeb szukają i kupują auta, które najlepiej odpowiadają ich oczekiwaniom i wymaganiom. Do takiego sposobu zakupu dostosowali się również sprzedawcy samochodów oferując szeroką gamę produktów o zróżnicowanej funkcjonalności, osiągach i wyposażeniu. Niezależnie od funkcjonalnego zróżnicowania i przeznaczenia pojazdu karoseria będzie z blachy, a opony z gumy. A najciekawsze, że żaden z kupujących nawet nie zapyta o skład stopu stali na samochodowe blachy albo mieszanki służącej do wyprodukowania opony. Nikt o to nie pyta i nikt o tym nie mówi. Co to ma wspólnego z oknami do domu lub mieszkania?

Próbując ustalić znaczenie pojęcia „okno" stwierdziliśmy, że jest to wyrób budowlany do zamykania otworu w ścianie lub pochyłym dachu, dla którego poziom zbadanych właściwości użytkowych jest całkowicie zgodny lub lepszy od poziomu oczekiwanego i wymaganego przez użytkownika oraz właściwe przepisy krajowe. Wydawałoby się więc, że proces zakupu i sprzedaży okien powinien być zbliżony do procesu zakupu i sprzedaży samochodów. O wyborze powinny decydować osiągi, funkcjonalności i wyposażenie okna. Powinny, ale ciągle nie decydują. Całkiem odwrotnie niż przy zakupie samochodów nabywcy podsycani wadliwym marketingiem i informacją handlową koncentrują swoją uwagę głównie na tym, z jakich komponentów okno wykonano zamiast na tym, jakie ono jest oraz, czy spełni wymagania stawiane przez przepisy techniczno-budowlane, a przede wszystkim ich własne wymagania i oczekiwania. Takie postępowanie wydaje się być niekorzystne zarówno dla nabywców, jak i dla sprzedawców, a obie grupy ciągle działają jakby w ogóle nie zdawały sobie z tego sprawy. Nabywcom skoncentrowanym na „komponentach" wszystkie okna wydają się podobne. Nic w tym dziwnego, bo do ich wyprodukowania faktycznie wykorzystuje się podobne, a często dokładnie te same komponenty. Po co więc przepłacać? Sprzedawcom skoncentrowanym na „komponentach" trudno z kolei podkreślić różnice pomiędzy produktami i przedstawić faktyczne korzyści płynące dla nabywcy z zakupu, a tym samym znaleźć uzasadnienie dla ewentualnych różnic cenowych pomiędzy konkurującymi produktami.

Rozwiązanie tego pozornego w istocie rzeczy problemu wydaje się być dość proste i można je przedstawić w postaci następującego „wzoru" sprzedaży/zakupu okien:

Wymagania formalne i obiektowe > Deklarowane osiągi okien = Nie sprzedawaj / Nie kupuj
Wymagania formalne i obiektowe = Deklarowane osiągi okien = Zaprezentuj okno / Rozważ zakup
Wymagania formalne i obiektowe < Deklarowane osiągi okien = Złóż ofertę / Kupuj

Ten nietypowy wzór, to praktyczne zastosowanie definicji okna wcześniej skonstruowanej na potrzeby Vademecum. Patrząc od strony nabywcy, w domach i mieszkaniach należy stosować okna, które co najmniej spełniają wymagania obiektowe oraz wymagania przepisów techniczno-budowlanych. Spoglądając na zagadnienie oczyma sprzedawcy, prezentacja i oferta powinna dotyczyć okien, które co najmniej spełniają wymagania obiektowe oraz wymagania przepisów techniczno-budowlanych. Z której strony by nie spojrzeć, jeżeli okno ma służyć do czegoś więcej niż zamknięcie otworu w ścianie nabywca wraz ze sprzedawcą na etapie przedkontraktowym powinni określić i ustalić wymagania, które powinno spełniać w każdym konkretnym przypadku.

Okna i drzwi balkonowe – wymagania

Aby okno z PVC-U mogło być udostępniane na rynku, a w dalszej kolejności stosowane i instalowane w obiektach budowlanych musi spełnić określone wymagania, co do poziomu/klasy/wartości właściwości użytkowych. W tym zakresie należy wyróżnić dwie odrębne kategorie wymagań. Pierwsza, podstawowa i powszechnie obowiązująca obejmuje wymagania dotyczące okien i drzwi balkonowych wynikające z treści polskich przepisów techniczno-budowlanych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tekst jednolity (Dz.U. 2015 poz.1422). Wymagania przepisów techniczno-budowlanych określają graniczne, wymagane poziomy/klasy/wartości właściwości użytkowych okien. W budownictwie, poza określonymi przypadkami, nie zezwala się na zastosowanie okien, które nie spełniają wymagań wynikających z treści przepisów Rozporządzenia.

Drugą kategorię wymagań, które powinno spełniać okno instalowane w obiekcie budowlanym stanowią tak zwane wymagania obiektowe. Są to poziomy/klasy/wartości właściwości użytkowych wyrobu określane przez projektanta w celu osiągnięcia zamierzonych, trwałych efektów podczas eksploatacji konkretnego obiektu. Do kategorii wymagań obiektowych trzeba również zaliczyć wymagania wynikające bezpośrednio z oczekiwań samego nabywcy związanych z zastosowaniem i korzystaniem z okien. Wymagania obiektowe, z reguły dotyczą większej liczby właściwości użytkowych, a pożądany poziom często znacząco przekracza poziom wymagań minimalnych wynikających z treści przepisów techniczno-budowlanych.

Okna i drzwi balkonowe - wymagania przepisów techniczno-budowlanych

Znajomość wymagań, co do minimalnych poziomów/klas/wartości właściwości użytkowych, funkcjonalności, konstrukcji albo zasad instalacji okien wynikających z treści Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wydaje się być oczywistym obowiązkiem każdego producenta, sprzedawcy oraz projektanta. Poniżej przedstawiamy listę zagadnień objętych Rozporządzeniem odnoszących się do okien i drzwi balkonowych wraz z odesłaniem do odpowiedniego przepisu.

§ 57 Wymagany stosunek powierzchni okien do powierzchni podłóg w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi.

§ 155 Powierzchnia otwierana okien w budynkach z wentylacją naturalną oraz sposób otwierania kwater albo elementów konstrukcji wykorzystywanych do przewietrzania.

§ 293 Funkcjonalność skrzydeł okien i drzwi balkonowych otwieranych na zewnątrz.

§ 299 Stosowanie okien o poziomej osi obrotu. Zabezpieczenie okien w budynku wysokościowym. Otwieranie okien w pomieszczeniach użytkowanych przez osoby niepełnosprawne.

§ 301 Odległość górnej krawędzi podokiennika od podłogi. Konstrukcja okien na kondygnacjach powyżej 25m ze względu na wysokość położenia podokiennika.

§ 304 Przeszklenie okien połaciowych.

§ 318 Wodoszczelność przegród zewnętrznych.

§ 326 Izolacyjność akustyczna i ochrona przed hałasem i drganiami

Załącznik nr 2 do Rozporządzenia.

Punkt 1.2 Wartości współczynnika Umax okien i drzwi balkonowych.

Punkt 1.3 Dopuszczalność stosowania okien o wartości współczynnika U większej od U_{max}.

P**unkt 2.1.1** Wartość współczynnika przepuszczalności energii całkowitej okna oraz przegród szklanych i przezroczystych.

Punkt 2.1.4 Odstępstwa od konieczności stosowania okien o określonej wartości współczynnika przepuszczalności energii całkowitej.

Punkt 2.2.2 Wymagana wartość krytyczną współczynnika temperaturowego f_{Rsi} przegród zewnętrznych w pomieszczeniach ogrzewanych do temperatury co najmniej 20°C

Punkt 2.3.1 Szczelność połączenia okien z ościeżem.

Punkt 2.3.2 Przepuszczalność powietrza okien i drzwi balkonowych.

Większość z przedstawionych zagadnień i wynikających z nich wymagań zostanie omówiona w sposób bardziej szczegółowy w dalszych częściach Vademecum.

Okna i drzwi balkonowe - wymagania obiektowe

Lokalizacja budynku, jego wysokość, konstrukcja, kształt bryły, posadowienie względem stron świata, uwarunkowania terenowe, sąsiedztwo obiektów i urządzeń budowlanych, a także przewidywana liczba użytkowników domu, ich wiek, sprawność fizyczna, przewidywana intensywność użytkowania okien, a nawet wrażliwość estetyczna, to tylko niektóre czynniki mogące wpływać na wymagania obiektowe stawiane oknom i drzwiom balkonowym. Można podzielić je na dwie zasadnicze grupy: „lokalizacyjno-techniczną" oraz „eksploatacyjną".

Czynniki „lokalizacyjno-techniczne" powinny być uwzględnione przez architekta podczas projektowania obiektu albo przez osobę dokonującą adaptacji projektu powtarzalnego. Obciążenia wiatrem, deszczem, hałasem albo promieniowaniem słonecznym w przewidywanej lokalizacji budynku powinny zostać powiązane z poziomem właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych odpowiadających tym obciążeniom. Wzajemny związek pomiędzy przewidywanymi obciążeniami, a przyszłymi właściwościami użytkowymi staje się tym bardziej istotny im wyższy jest udział okien i drzwi balkonowych w powierzchni przegród zewnętrznych, a także wtedy, gdy wymiary oraz złożoność konstrukcyjna wyrobów jest wysoka.

Praktyka pokazuje, że w projektach budowlanych mimo tego, że na rangę problemu zwraca uwagę Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012, poz. 462), ciągle jeszcze zbyt mało uwagi poświęca się określeniu wymagań, jakie powinny spełniać okna i drzwi balkonowe. Architekci pomijają wymóg określenia właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych w projektowaniu nawet wtedy, gdy wyroby mają być zastosowane w budynkach ogrzewanych i klimatyzowanych. Nie zmienił tej niekorzystnej sytuacji aktualny trend do projektowania przegród o coraz większym udziale powierzchni przeszklonych, które w większym stopniu są narażone na okresowe, intensywne oddziaływanie sił pochodzących od obciążeń zewnętrznych. Gwoli ścisłości nie tylko architekci traktują po macoszemu okna i drzwi, podobny stosunek do zagadnienia prezentują osoby dokonujące adaptacji powtarzalnych projektów budowlanych.

Druga grupa czynników, nazwijmy je „eksploatacyjnymi" związana jest bezpośrednio z oczekiwaniami samego nabywcy okien. Nie kto inny tylko sam inwestor powinien określić wymagany i pożądany przez siebie poziom komfortu obsługi, bezpieczeństwa osób i mienia, trwałości mechanicznej albo użytkowej okien i drzwi balkonowych. Oczywiście może to zrobić bez posługiwania się pojęciami z zakresu techniki okiennej, bo nie jest w tym względzie profesjonalistą. Wystarczy, że przedstawi oczekiwania własnym słowami, a architekt, adaptator albo sprzedawca z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem bez problemu powinien przełożyć te informacje na odpowiednie cechy okna oraz poziomy/klasy/wartości właściwości użytkowych.

Okna i drzwi balkonowe – wymagania minimalne ITB

Jakość i zawartość projektów budowlanych oraz poziom wiedzy technicznej inwestorów powoduje, że to sprzedawcy okien stają często przed zadaniem ustalenia poziomów/klas/wartości właściwości użytkowych okien odpowiadających przewidywanemu zastosowaniu. Wielce pomocnym do tego narzędziem może być wydana w roku 2012 Instrukcja 480 Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie autorstwa Marzeny Jakimowicz, Krzysztofa Kasperkiewicza, Krzysztofa Matei oraz Marka Niemasa pod tytułem: „Okna i drzwi zewnętrzne. Wymagania, klasyfikacja i zakres stosowania". Wszyscy autorzy są lub byli pracownikami Instytutu dzięki czemu na co dzień prowadzili badania okien i drzwi balkonowych wykonanych z różnych materiałów o zróżnicowanej konstrukcji i przewidywanym zastosowaniu, tak więc instrukcja ich autorstwa, to nie tylko normy lecz także doświadczenia.

W instrukcji 480 wszyscy zainteresowani znajdą cenne wskazówki, a nawet propozycje poziomów/klas/wartości wymagań minimalnych dla okien i drzwi balkonowych w zakresie następujących właściwości użytkowych:

- Odporność na obciążenie wiatrem.
- Przepuszczalność powietrza.
- Wodoszczelność.
- Siły operacyjne.
- Wytrzymałość mechaniczna.
- Odporność na uderzenie.
- Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie, (Trwałość mechaniczna).

Tabelaryczne zestawienia odporności na obciążenie wiatrem, przepuszczalności powietrza oraz wodoszczelności okien i drzwi balkonowych w zależności od wysokości wbudowania, kategorii terenu i strefy obciążenia wiatrem, to materiał wyjątkowo pożyteczny i jedyny w swoim rodzaju. Przyjmując podane w Instrukcji 480 wymagania za minimalnie, wyznaczą one zakres stosowania okien i drzwi o podanych cechach do obiektów znajdujących się w lokalizacji, w której poziomy obciążeń mieszczą się w podanych wartościach.

Instrukcja 480/2012 ITB
Zakres stosowania okien i drzwi balkonowych w zależności od odporności na obciążenie wiatrem wg. PN-EN 1991-1-4:2009, przepuszczalności powietrza, i wodoszczelności

Kategoria terenu 0
(Morze, obszar brzegowy otwarty na morze)

Kategoria terenu wg PN-EN 1991-1-4	Wysokość wbudowania (m)	Czynnik*	Strefy obciążenia wiatrem według PN-EN 1991-1-4:2008/AC/2009						
			Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3				
			Wysokość nad poziomem morza (npm)						
			≤ 300	≤ 300	≤ 300	400	500	600	700
0	j.n.	j.n.	Wymagane jest oddzielne ustalenie klasyfikacji						

Instrukcja 480/2012 ITB

Zakres stosowania okien i drzwi balkonowych w zależności od odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2009, przepuszczalności powietrza i wodoszczelności

Kategoria terenu I

(Jeziora albo obszary z pomijalną niewielką roślinnością i bez przeszkód)

Kategoria terenu wg PN-EN 1991-1-4	Wysokość wbudowania (m)	Czynnik*	Strefy obciążenia wiatrem według PN-EN 1991-1-4:2008/AC/2009						
			Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3				
			Wysokość nad poziomem morza (npm)						
			≤ 300	≤ 300	≤ 300	400	500	600	700
I	10	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***
		Woda	7A	8A	7A	7A	8A	8A	8A
		Wiatr	B3	B4	B3	B3	B4	B4	B5
	20	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***
		Woda	7A	8A	7A	8A	8A	8A	8A
		Wiatr	B3	B5	B3	B4	B4	B5	B5
	40	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***	2** 4***
		Woda	8A	8A	8A	8A	8A	9A	9A
		Wiatr	B4	BE 2200	B4	B4	B5	BE 2200	BE 2400
	60	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***
		Woda	8A	9A	8A	8A	8A	9A	9A
		Wiatr	C4	CE 2300	C4	C5	CE 2100	CE 2400	CE 2600
	100	Powietrze	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***
		Woda	8A	9A	8A	8A	9A	9A	E700
		Wiatr	C5	CE 2600	C5	CE 2100	CE 2400	CE 2600	CE 2900

* Jako czynniki w tabeli podano: **przepuszczalność powietrza** (powietrze), **wodoszczelność** (woda), **odporność na obciążenie wiatrem** (wiatr).

** Okna i drzwi balkonowe z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym (zastosowane urządzenia powinny spełniać wymagania nominalnego przepływu powietrza według PN-EN-B 03430:1983/Az3:2000, przeznaczone do pomieszczeń, w których nie zastosowano wentylacji mechanicznej nawiewnej ani nawiewno-wywiewnej.

*** Okna i drzwi balkonowe, dla których współczynnik infiltracji powietrza a ≤0,3 $m^3/(hmdaPa^{2/3})$ według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zm.), przeznaczone do pomieszczeń, w których zastosowano wentylację mechaniczną nawiewną lub nawiewno-wywiewną lub w których dopływ powietrza zewnętrznego w ilości niezbędnej do potrzeb wentylacji został zapewniony poprzez urządzenia nawiewne zamontowane w innych częściach przegród zewnętrznych.

A – klasa wodoszczelności okien wystawionych całkowicie na działanie czynników atmosferycznych. Podane w tabeli klasy wodoszczelności odnoszą się zarówno do okien szczelnych, jak i z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym.

Instrukcja 480/2012 ITB

Zakres stosowania okien i drzwi balkonowych w zależności od odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2009, przepuszczalności powietrza i wodoszczelności

Kategoria terenu II

(Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa oraz pojedynczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości)

Kategoria terenu wg PN-EN 1991-1-4	Wysokość wbudowania (m)	Czynnik*	Strefy obciążenia wiatrem według PN-EN 1991-1-4:2008/AC/2009						
			Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3				
			Wysokość nad poziomem morza (npm)						
			≤ 300	≤ 300	≤ 300	400	500	600	700
II	10	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***
		Woda	4A	7A	4A	7A	7A	8A	8A
		Wiatr	B2	B3	B2	B3	B3	B4	B5
	20	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***
		Woda	7A	8A	7A	7A	8A	8A	8A
		Wiatr	B3	B4	B3	B3	B4	B4	B5
	40	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***
		Woda	7A	8A	8A	8A	8A	8A	8A
		Wiatr	B3	B5	B4	B4	B4	B5	BE 2100
	60	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***	2** 4***
		Woda	8A	9A	8A	8A	8A	8A	9A
		Wiatr	C4	CE 2200	C4	C4	C5	CE 2100	CE 2400
	100	Powietrze	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***	2** 4***
		Woda	8A	9A	8A	8A	9A	9A	E700
		Wiatr	C5	CE 2500	C5	C5	CE 2200	CE 2400	CE 2700

* Jako czynniki w tabeli podano: **przepuszczalność powietrza** (powietrze), **wodoszczelność** (woda), **odporność na obciążenie wiatrem** (wiatr).

** Okna i drzwi balkonowe z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym (zastosowane urządzenia powinny spełniać wymagania nominalnego przepływu powietrza według PN-EN-B 03430:1983/Az3:2000, przeznaczone do pomieszczeń, w których nie zastosowano wentylacji mechanicznej nawiewnej ani nawiewno-wywiewnej.

*** Okna i drzwi balkonowe, dla których współczynnik infiltracji powietrza a ≤0,3 $m^3/(hmdaPa^{2/3})$ według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zm.), przeznaczone do pomieszczeń, w których zastosowano wentylację mechaniczną nawiewną lub nawiewno-wywiewną lub w których dopływ powietrza zewnętrznego w ilości niezbędnej do potrzeb wentylacji został zapewniony poprzez urządzenia nawiewne zamontowane w innych częściach przegród zewnętrznych.

A – klasa wodoszczelności okien wystawionych całkowicie na działanie czynników atmosferycznych. Podane w tabeli klasy wodoszczelności odnoszą się zarówno do okien szczelnych, jak i z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym.

Instrukcja 480/2012 ITB

Zakres stosowania okien i drzwi balkonowych w zależności od odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2009, przepuszczalności powietrza i wodoszczelności

Kategoria terenu III

(Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami z pojedynczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy))

Kategoria terenu wg PN-EN 1991-1-4	Wysokość wbudowania (m)	Czynnik*	Strefy obciążenia wiatrem według PN-EN 1991-1-4:2008/AC/2009						
			Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3				
			Wysokość nad poziomem morza (npm)						
			≤ 300	≤ 300	≤ 300	400	500	600	700
III	10	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***
		Woda	4A	7A	4A	4A	7A	7A	7A
		Wiatr	B2	B3	B2	B2	B3	B3	B3
	20	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***
		Woda	5A	7A	5A	7A	7A	7A	8A
		Wiatr	B2	B3	B2	B3	B3	B3	B4
	40	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***
		Woda	7A	8A	7A	7A	8A	8A	8A
		Wiatr	B3	B4	B3	B3	B4	B4	B5
	60	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***
		Woda	7A	8A	7A	8A	8A	8A	8A
		Wiatr	C3	C5	C3	C4	C4	C5	C5
	100	Powietrze	2** 3***	2** 4***	2** 3***	2** 3***	2** 4***	2** 4***	2** 4***
		Woda	8A	8A	8A	8A	8A	8A	9A
		Wiatr	C4	C5	C4	C4	C5	C5	CE 2200

* Jako czynniki w tabeli podano: **przepuszczalność powietrza** (powietrze), **wodoszczelność** (woda), **odporność na obciążenie wiatrem** (wiatr).

** Okna i drzwi balkonowe z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym (zastosowane urządzenia powinny spełniać wymagania nominalnego przepływu powietrza według PN-EN-B 03430:1983/Az3:2000, przeznaczone do pomieszczeń, w których nie zastosowano wentylacji mechanicznej nawiewnej ani nawiewno-wywiewnej.

*** Okna i drzwi balkonowe, dla których współczynnik infiltracji powietrza a ≤0,3 $m^3/(hmdaPa^{2/3})$ według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zm.), przeznaczone do pomieszczeń, w których zastosowano wentylację mechaniczną nawiewną lub nawiewno-wywiewną lub w których dopływ powietrza zewnętrznego w ilości niezbędnej do potrzeb wentylacji został zapewniony poprzez urządzenia nawiewne zamontowane w innych częściach przegród zewnętrznych.

A – klasa wodoszczelności okien wystawionych całkowicie na działanie czynników atmosferycznych. Podane w tabeli klasy wodoszczelności odnoszą się zarówno do okien szczelnych, jak i z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym.

Instrukcja 480/2012 ITB

Zakres stosowania okien i drzwi balkonowych w zależności od odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2009, przepuszczalności powietrza i wodoszczelności

Kategoria terenu IV

(Obszary, na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15m)

Kategoria terenu wg PN-EN 1991-1-4	Wysokość wbudowania (m)	Czynnik*	Strefy obciążenia wiatrem według PN-EN 1991-1-4:2008/AC/2009						
			Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3				
			Wysokość nad poziomem morza (npm)						
			≤ 300	≤ 300	≤ 300	400	500	600	700
IV	10	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***
		Woda	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A
		Wiatr	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
	20	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***
		Woda	5A	5A	5A	5A	5A	7A	7A
		Wiatr	B2	B2	B2	B2	B2	B3	B3
	40	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***
		Woda	5A	7A	5A	7A	7A	7A	8A
		Wiatr	B2	B3	B2	B3	B3	B3	B4
	60	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***
		Woda	7A	8A	7A	7A	7A	8A	8A
		Wiatr	C3	C4	C3	C3	C3	C4	C4
	100	Powietrze	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 3***	2** 4***
		Woda	7A	8A	7A	7A	8A	8A	8A
		Wiatr	C3	C4	C4	C4	C4	C4	C5

* Jako czynniki w tabeli podano: **przepuszczalność powietrza** (powietrze), **wodoszczelność** (woda), **odporność na obciążenie wiatrem** (wiatr).

** Okna i drzwi balkonowe z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym (zastosowane urządzenia powinny spełniać wymagania nominalnego przepływu powietrza według PN-EN-B 03430:1983/Az3:2000, przeznaczone do pomieszczeń, w których nie zastosowano wentylacji mechanicznej nawiewnej ani nawiewno-wywiewnej.

*** Okna i drzwi balkonowe, dla których współczynnik infiltracji powietrza a ≤0,3 $m^3/(hmdaPa^{2/3})$ według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zm.), przeznaczone do pomieszczeń, w których zastosowano wentylację mechaniczną nawiewną lub nawiewno-wywiewną lub w których dopływ powietrza zewnętrznego w ilości niezbędnej do potrzeb wentylacji został zapewniony poprzez urządzenia nawiewne zamontowane w innych częściach przegród zewnętrznych.

A – klasa wodoszczelności okien wystawionych całkowicie na działanie czynników atmosferycznych. Podane w tabeli klasy wodoszczelności odnoszą się zarówno do okien szczelnych, jak i z urządzeniami nawiewnymi w położeniu zamkniętym.

Norma wyrobu PN-EN 14351-1

Norma wyrobu określa wymagania, które powinny być spełnione przez wyrób albo grupę wyrobów w celu zapewnienia jego funkcjonalności. Dokument o charakterze normy wyrobu może w całości regulować zagadnienie normalizacyjne lub tak jak w przypadku okien i drzwi może być „uzupełniony" pakietem norm wspierających w nim powołanych, dotyczących klasyfikacji bądź metod badań poszczególnych właściwości.

Najważniejsza dla rynku okiennego norma PN-EN 14351-1 „Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności" jest podstawowym dokumentem, w którym określono niezależne od materiału właściwości eksploatacyjne, które mają zastosowanie do uruchamianych ręcznie lub napędem okien, (łącznie z oknami dachowymi, oknami dachowymi o odporności na działanie ognia zewnętrznego i drzwiami balkonowymi), drzwi zewnętrznych, (łącznie z bezościeżnicowymi drzwiami szklanymi i drzwiami na drogach ewakuacyjnych) oraz zestawów okienno-drzwiowych, przeznaczonych do montowania w pionowych otworach ściennych lub w pochyłych dachach w przypadku okien dachowych. Zakresem objęto okna otwierane, stałe lub częściowo stałe, z jednym lub więcej niż jednym skrzydłem.

W przeciwieństwie do omawianych wcześniej przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie norma PN-EN 14351-1 nie ustala dla okien i drzwi żadnych wymagań minimalnych ani maksymalnych, które muszą być bezwzględnie spełnione, aby uznać, że konstrukcja okienna jest zgodna z jej wymaganiami. **Norma ustala i wprowadza na nasz grunt zasadę, że poziom wymagań dla okien i drzwi balkonowych zależy od indywidualnie ustalonej charakterystyki wyrobów oraz zamierzonego przez nabywcę użytkowania z obowiązkowym uwzględnieniem wymagań krajowych przepisów techniczno-budowlanych.** Oznacza to, że każde okno wprowadzane do obrotu na polskim rynku musi spełniać wymagania wynikające z obowiązujących u nas przepisów techniczno-budowlanych, a poza tym o możliwości jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym decydują inne czynniki, jak na przykład lokalizacja, wielkość obiektu, albo jego przeznaczenie, a osobą zobowiązaną do porównania wymagań obiektowych ze zbadanymi albo zadeklarowanymi przez producenta osiągami jest architekt, projektant lub po prostu inwestor, nazywany w normie „kompletatorem".

Niezwykle istotną część normy PN-EN 14351-1 stanowią postanowienia dotyczące oceny zgodności. W związku z tym, że norma jest tak zwaną zharmonizowaną normą europejską, producent okien deklarujący zgodność swoich wyrobów z postanowieniami tej normy może znakować je oznaczeniem CE i wprowadzać bez ograniczeń na rynki EOG, (Europejski Obszar Gospodarczy), pod tym jednak warunkiem, że respektowane będą jednocześnie krajowe regulacje prawne odrębnie obowiązujące w kraju, w którym wyrób jest wprowadzany do obrotu. Oznakowanie okien oznakowaniem CE oznacza tyle, że wyrób spełnia wymagania podstawowe, jednakże sposób ich spełnienia norma pozostawia swobodnej decyzji producenta czyniąc go jednocześnie wyłącznie odpowiedzialnym za prawidłowość złożonej w tym zakresie deklaracji.

W treści normy znajdują się między innymi wskazówki dotyczące:

- Poziomów/klas właściwości użytkowych
- Norm klasyfikacyjnych i badawczych dla poszczególnych właściwości
- Systemu oceny zgodności właściwego dla okien i drzwi z PVC-U
- Wstępnych badań typu (ITT)
- Kaskadowania wstępnych badań typu (ITT)
- Zakładowej Kontroli Produkcji (FPC)
- Oznakowania CE
- Informacji towarzyszącej oznakowaniu CE
- Procedur określania izolacyjności akustycznej okien z pomocą wartości tabelarycznych
- Procedur porównywania wymagań obiektowych z osiągami zbadanymi albo zadeklarowanymi
- Reprezentatywnych próbek do badań okien
- Współzależności między właściwościami użytkowymi i elementami składowymi okien

Właściwości użytkowe okien i drzwi balkonowych

Wartość użytkowa okna i drzwi balkonowych, a co za tym idzie możliwość zastosowania wyrobu w konkretnym obiekcie budowlanym zależy od zbadanego dla tego wyrobu poziomu/klasy/wartości właściwości użytkowych. Definicje pojęć „właściwości użytkowe", „poziom", „klasa" użytych w poprzednim zdaniu zawarto w art. 2 pkt. 5 – 7 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.

Pod użytymi pojęciami należy rozumieć:

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego - oznaczają właściwości użytkowe odnoszące się do odpowiednich zasadniczych charakterystyk wyrażone jako poziom lub klasa, lub w sposób opisowy.

Poziom - oznacza wynik oceny właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, wyrażony jako wartość liczbowa.

Klasa - oznacza zakres poziomów właściwości użytkowych wyrobu budowlanego ograniczony wartością minimalną i maksymalną.

Norma PN-EN 14351-1 specyfikuje aktualnie 22 różne właściwości użytkowe okien i drzwi balkonowych objętych zakresem przedmiotowym normy z podaniem poziomów/klas/wartości lecz bez określenia wymagań minimalnych lub maksymalnych dla poszczególnych właściwości. Poniżej prezentujemy tabelę zbiorczą wszystkich właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych opracowaną na podstawie przywołanej wcześniej normy wyrobu.

Odporność na obciążenie wiatrem – ciśnienie próbne							
Klasa	npd	1	2	3	4	5	Exxx
Ciśnienie próbne P1 (Pa)		400	800	1200	1600	2000	>2000

Odporność na obciążenie wiatrem – ugięcie ramy				
Klasa	npd	A	B	C
Ugięcie ramy		≤ 1/150	≤ 1/200	≤ 1/300

Odporność na obciążenie śniegiem i obciążenia trwałe		
Klasa	npd	Deklarowana informacja o wypełnieniu (np. rodzaj i grubość szkła)

Właściwości ogniowe – Reakcja na ogień							
Klasa	npd	F	E	D	B	A2	A1

Właściwości ogniowe – Właściwości związane z oddziaływaniem ognia zewnętrznego		
Klasa	npd	Patrz EN 13501-5

Wodoszczelność – nieosłonięte (A)											
Klasa	npd	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	Exxx
Ciśnienie próbne P1 (Pa)		0	50	100	150	200	250	300	450	600	>600

Wodoszczelność – osłonięte (B)								
Klasa	npd	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B
Ciśnienie próbne P1 (Pa)		0	50	100	150	200	250	300

Substancje niebezpieczne		
Klasa	npd	Jak wymagane w regulacjach prawnych

Odporność na uderzenie						
Wysokość spadania (mm)	npd	200	300	450	700	950

Nośność urządzeń zabezpieczających		
Klasa	npd	Wartość progowa

Właściwości akustyczne		
Izolacyjność akustyczna $Rw_{(C;Ctr)}$ (dB)	npd	Wartość deklarowana

Przenikalność cieplna		
Uw (W/m^2*K)	npd	Wartość deklarowana

Właściwości związane z promieniowaniem		
Współczynnik promieniowania słonecznego (g)	npd	Wartość deklarowana

Właściwości związane z promieniowaniem		
Przenikalność światła L_t	npd	Wartość deklarowana

Przepuszczalność powietrza					
Klasa	npd	1	2	3	4
Max. ciśnienie próbne (Pa)		150	300	600	600
Referencyjna przepuszczalność powietrza przy 100 Pa ($m^3/h*m^2$) ($m^3/(h*m)$)		(50 lub 12,50)	(27 lub 6,75)	(9 lub 2,25)	(3 lub 0,75)

Siły operacyjne			
Klasa	npd	1	2

Wytrzymałość mechaniczna					
Klasa	npd	1	2	3	4

Wentylacja		
Eksponenta przepływu powietrza □	npd	Wartości deklarowane
Charakterystyka przepływu □		
Natężenie przepływu powietrza		

Kuloodporność									
Klasa	npd	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5	FB6	FB7	FSG

Odporność na wybuch – rura uderzeniowa					
Klasa	npd	EPR 1	EPR 2	EPR 3	EPR 4

Odporność na wybuch – próba poligonowa						
Klasa	npd	EXR 1	EXR 2	EXR 3	EXR 4	EXR 5

Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie (Trwałość mechaniczna)				
Liczba cykli	npd	5.000	10.000	20.000

Zachowanie się między różnymi klimatami		
	npd	

Odporność na włamanie							
Klasa	npd	1	2	3	4	5	6

Spośród wszystkich właściwości użytkowych specyfikowanych przez normę wyrobu wybraliśmy dwanaście, które zdaniem autorów mają najistotniejsze znaczenie dla określenia wartości użytkowej okien i drzwi balkonowych z PVC-U. Tabele, które dotyczą wybranych właściwości użytkowych zostały wyróżnione kolorem tła. Każdą z tych właściwości omówimy szerzej w dalszej części Vademecum ponieważ wspólnie najlepiej opisują i charakteryzują wartość użytkową i przydatność konstrukcji okiennej, a każda z osobna może stanowić ciekawy argument sprzedażowy ze względu na możliwe korzyści, które może osiągać nabywca.

Właściwości użytkowe okien normy klasyfikacyjne i badawcze

Ustaliliśmy wcześniej, że norma wyrobu może w całości regulować zagadnienie normalizacyjne albo wspierać się pakietem norm powołanych, dotyczących klasyfikacji bądź metod badań poszczególnych właściwości. Norma PN-EN 14351-1 jest przykładem normy wyrobu, w której dla określenia poziomu/klasy/wartości poszczególnych właściwości użytkowych wyrobów powołuje się szereg dalszych norm, w których przedstawiono odpowiednie klasyfikacje albo metody badań. W procesie oceny zgodności norma wyrobu staje się dokumentem odniesienia, a producent deklaruje zgodność wyrobu z tą właśnie normą. W kwestiach szczegółowych, dotyczących poziomów/klas/wartości poszczególnych właściwości użytkowych konieczne jest jednak odwołanie się do norm powołanych w normie wyrobu.

W procesie sprzedaży, jako ważnego argumentu potwierdzającego wartość użytkową wyrobu, używa się stwierdzenia, że okno „jest zgodne z normą". Stwierdzenie to jest dość ogólne i niewiele z niego wynika póki nie przedstawimy normy, na którą się powołujemy w prezentacji, ofercie lub umowie. Poniżej prezentujemy listę norm powołanych w normie wyrobu PN-EN 14351-1 w powiązaniu z poszczególnymi właściwościami użytkowymi okien i drzwi balkonowych.

Właściwości użytkowe i normy powołane w PN-EN 14351-1+A1:2010

Właściwość	Norma klasyfikacyjna	Norma dotycząca badań/obliczeń
Odporność na obciążenie wiatrem	EN 12210	EN 12211
Odporność na obciążenie śniegiem	Informacja o wypełnieniu	Krajowe przepisy i/lub zalecenia
Reakcja na ogień	EN 13501-1	Patrz EN 13501-1
Właściwości dotyczące oddziaływania ognia zewnętrznego	EN 13501-5	ENV 1187
Wodoszczelność	EN 12208	EN 1027
Substancje niebezpieczne	Według wymagań w przepisach	
Odporność na uderzenie	EN 13049	EN 13049
Nośność urządzeń zabezpieczających	Wartość progowa	EN 14609
Właściwości akustyczne	Wartości deklarowane	EN ISO 140-3 EN ISO 717-1
Przenikalność cieplna	Wartości deklarowane	EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-2 EN ISO 12567-1 EN ISO 12567-2
Właściwości związane z promieniowaniem	Wartości deklarowane	EN 410 EN 13363-1 EN 13363-2
Przepuszczalność powietrza	EN 12207	EN 1026 EN 14351-1 załącznik I
Siły operacyjne	EN 13115	EN 12046-1
Wytrzymałość mechaniczna	EN 13115	EN 12046-1 EN 14608 EN 14609
Wentylacja	Wartości deklarowane	EN 13141-1
Kuloodporność	EN 1522	EN 1523
Odporność na wybuch	EN 13123-1 EN 13123-2	EN 13124-1 EN 13124-2
Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie	EN 12400	EN 1191
Zachowanie się pomiędzy różnymi klimatami	**Do opracowania**	ENV 13420
Odporność na włamanie	EN 1627	EN 1628 EN 1629 EN 1630

Warto w tym miejscu przypomnieć, że Polskie Normy nie powinny być postrzegane, jak przepisy prawa powszechnie obowiązującego. Artykuł 5 ust.3 Ustawy o normalizacji (Dz.U. 2002, Nr 169 poz. 1386) mówi wprost: **„Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne"**. Brak obowiązku i dobrowolność stosowania norm technicznych w niczym nie umniejsza jednak ich roli i znaczenia, które Polski Komitet Normalizacyjny definiuje i opisuje w następujący sposób:

„Normy, to dokumenty obdarzone dużym zaufaniem publicznym i jako takie mogą być powoływane w przepisach prawnych, jako dobry sposób rozwiązywania zagadnień technicznych i spraw spornych. Wysokie zaufanie wynika nie tylko z odpowiednich kwalifikacji osób opracowujących te normy, lecz także z faktu, że oparte są na przejrzystości, dobrowolności, bezstronności, efektywności, wiarygodności, spójności i uzgadnianiu na poziomie krajowym i europejskim. Znajomość wiedzy zawartej w normach zharmonizowanych jest zalecana nawet w przypadku rezygnacji producenta z ich stosowania."

Kiedy stosowanie Polskiej Normy staje się obowiązkowe? Stosowanie Polskich Norm może być obowiązkowe w przypadku, gdy legislator/ustawodawca poprzez wyraźne wskazanie woli zmiany statusu jednej lub wielu Polskich Norm ustanowi obowiązek ich stosowania innym aktem prawnym o randze ustawy. Obowiązek stosowania jednej lub wielu Polskich Norm w ramach konkretnego stosunku prawnego mogą wprowadzić strony umowy w ramach zasady swobody kształtowania umów, (art.353^1 K.c.). W ten sposób, wyłącznie dla danego stosunku prawnego, stosowanie powołanych przez strony umowy Polskich Norm staje się obowiązujące. Obowiązek stosowania norm powołanych umową stron może dotyczyć także norm wycofanych. Jak stwierdza Polski Komitet Normalizacyjny na stronie www.pkn.pl: **„Zbiór norm wycofanych nie jest zbiorem norm, których stosowanie jest zakazane.** Najważniejszym dokumentem biznesowym w gospodarce rynkowej jest kontrakt między wykonawcą i odbiorcą. Jeżeli kontrakt zawiera odesłanie do normy wycofanej (za zgodą zainteresowanych stron), to nie ma jakichkolwiek przeszkód, aby zastosować taką normę. Normy wycofane zawierają rozwiązania mniej nowoczesne, ale to nie znaczy, że są błędne".

Wpływ elementów składowych okna na właściwości użytkowe

Od czego zależy poziom/klasa/wartość właściwości użytkowych okna? Aby odpowiedzieć na to pytanie trzeba wrócić do definicji pojęcia „typ wyrobu" zawartego w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku.

„Typ wyrobu" – oznacza zestaw reprezentatywnych poziomów lub klas właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego wyprodukowanego przy zastosowaniu danej kombinacji surowców lub innych składników w określonym procesie produkcyjnym.

Z podanej definicji wynika, że poziomy lub klasy właściwości użytkowych zależą od dwóch czynników: zastosowanej kombinacji surowców lub innych składników oraz procesów produkcyjnych. Współzależność między właściwościami i elementami składowymi okna została opisana w załączniku A do normy wyrobu PN-EN 14351-1. W tabeli, którą prezentujemy poniżej twórcy normy wyrobu sugerują, która właściwość okna mogłaby ulec zmianie, jeżeli zostałby zmodyfikowany określony komponent wchodzący w skład jego konstrukcji.

Właściwości	Komponenty				
	Okucia budowlane [a]	Uszczelki [b]	Ościeżnica, skrzydło drzwiowe, skrzydło okienne		Oszklenie [e]
			Materiał [c]	Kształtownik [d]	
Odporność na obciążenie wiatrem	(Y)	(Y)	Y	Y	Y
Odporność na obciążenie śniegiem	N	N	N	N	Y
Reakcja na ogień	(Y)	Y	Y	(Y)	N
Właściwości związane z oddziały-waniem ognia zewnętrznego	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)
Wodoszczelność	(Y)	Y	(Y)	Y	N
Substancje niebezpieczne	(Y)	(Y)	(Y)	N	(Y)
Odporność na uderzenie	(Y)	N	(Y)	(Y)	Y
Nośność urządzeń zabezpieczających	Y	N	Y	Y	N
Właściwości akustyczne	N	(Y)	(Y)	Y	Y
Przenikalność cieplna	N	(Y)	(Y)	Y	Y
Właściwości związane z promieniowaniem	N	N	N	N	Y
Przepuszczalność powietrza	(Y)	Y	(Y)	Y	N
Siły operacyjne	Y	Y	(Y)	(Y)	(Y)
Wytrzymałość mechaniczna	Y	N	(Y)	Y	(Y)
Wentylacja	N	N	N	Y	N
Kuloodporność	N	N	Y	Y	Y
Odporność na wybuch	Y	N	Y	Y	Y
Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie	Y	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)
Zachowanie między różnymi klimatami	N	(Y)	Y	Y	N
Odporność na włamanie	Y	N	Y	Y	Y

Objaśnienia:

Y - Zmiana komponentu prawdopodobnie zmieni daną właściwość
(Y) - Jest możliwe, że zmiana komponentu zmieni daną właściwość
N - Zmiana komponentu prawdopodobnie nie zmieni danej właściwości

[a] Liczba, umiejscowienie, zamocowania; w przypadku zmiany okuć: jeżeli istnieje udokumentowane potwierdzenie w oparciu o odpowiednie normy dotyczące okuć, że osiągi nowych okuć są równoważne osiągom okuć wymienionych (badanych w ramach ITT), to ponowne badanie nie jest konieczne.
[b] Liczba, materiał
[c] Moduł Younga, przewodność cieplna, gęstość
[d] Powierzchnia i kształt przekrojów poprzecznych, montaż, urządzenia wentylacyjne
[e] Typ, masa, powłoki, przestrzeń międzyszybowa, gaz, instalowanie, uszczelnienie
[f] Patrz załącznik B

Informacje zawarte w tabeli mają niebagatelne znaczenie dla producentów i sprzedawców okien szczególnie wtedy, gdy podczas sporządzania wycen i ofert posługują się programami kalkulacyjnymi umożliwiającymi swobodny dobór kombinacji elementów oraz komponentów konstrukcji okiennej. Mając na uwadze, że typ wyrobu jest ustalany i deklarowany przez producenta na podstawie wyników badań wstępnych typu próbki wyrobu, wykonanej przy użyciu określonych elementów składowych, późniejsza zamiana któregokolwiek z elementów składowych może prowadzić do zmiany poziomów/klas/wartości określonych właściwości użytkowych, a tym samym niezgodności poziomów deklarowanych z poziomami rzeczywistymi, a to z kolei do negatywnych skutków finansowych dla producenta.

Zgodnie z treścią art. 36b ustawy O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 542) producent, który umieszcza oznakowanie CE albo znak budowlany na wyrobie budowlanym, który nie posiada właściwości użytkowych określonych w deklaracji właściwości użytkowych lub krajowej deklaracji, podlega karze pieniężnej w wysokości do 100 000 zł.

Z podobną sytuacją będziemy mieli do czynienia, gdy typ wyrobu i deklaracja właściwości użytkowych oparta będzie o „kaskadowanie" wyników badań wstępnych typu. Na czym polega „kaskadowanie"? Projektant konstrukcji, który może być zarówno producentem komponentów, dostawcą systemu lub inną jednostką zapewniającą producentowi na przykład obsługę techniczną, poddaje „gotowy wyrób", wstępnym badaniom typu, a następnie udostępnia sprawozdanie z ITT producentowi, który faktycznie wprowadza produkt na rynek. Jeżeli producent wprowadzający wyrób na rynek zmieni którykolwiek z komponentów albo proces produkcyjny, zgodnie z postanowieniami pkt. 7.2.5.2 normy wyrobu powinien być zdolny do dostarczenia udokumentowanych dowodów na to, że stosowany przez niego zestaw komponentów i technologia odpowiada wyrobowi, który został poddany wstępnemu badaniu typu. W przypadku braku możliwości dostarczenia udokumentowanych dowodów organowi uprawnionemu do kontroli, producent wprowadzający wyrób na rynek naraża się na zarzut działania bezprawnego zagrożonego sankcją art. 36b Ustawy o wyrobach budowlanych.

Kształtowniki okienne, a właściwości użytkowe okien – klasa A i B

Informacje w tabeli opisującej wpływ elementów składowych okna na jego właściwości użytkowe jednoznacznie wskazują, że komponentem okna o największym zakresie oddziaływania są kształtowniki okienne. Jak widać, tylko trzy z ponad dwudziestu cech okna specyfikowanych przez normę PN-EN 14351-1 nie są w żaden sposób zależne od doboru kształtowników okiennych. Jednocześnie z odnośników w tabeli dowiadujemy się, jakie to konkretne właściwości kształtowników okiennych wywierają wpływ na poziom/klasę/wartość właściwości użytkowych okien, a są to:

- Moduł Younga – (cecha materiału PVC-U)
- Przewodność cieplna – (cecha materiału PVC-U)
- Gęstość – (cecha materiału PVC-U)
- Powierzchnia i kształt przekrojów poprzecznych – (cecha kształtownika)

W tym miejscu warto odnotować, że norma PN-EN 14351-1 nawet słowem nie wspomina o klasie kształtowników, co samo w sobie poddaje już w wątpliwość prawdziwość twierdzenia jakoby klasa kształtowników mogła wywierać istotny wpływ na wartość użytkową okien i drzwi balkonowych. Ciekawym wydaje się jednak przyjrzeć, jak mogło w ogóle dojść do powstania podobnego twierdzenia o rzekomej wyższości kształtowników okiennych klasy A nad kształtownikami klasy B.

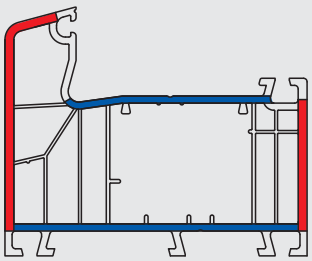
Norma PN-EN 12608 „Kształtowniki z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do produkcji okien i drzwi – Klasyfikacja, wymagania i metody badań", umożliwia klasyfikowanie kształtowników okiennych według trzech różnych kryteriów:

1. Klasyfikacja ze względu na strefy klimatyczne.
2. Klasyfikacja według odporności na uderzenie.
3. Klasyfikacja ze względu na grubość ścianki.

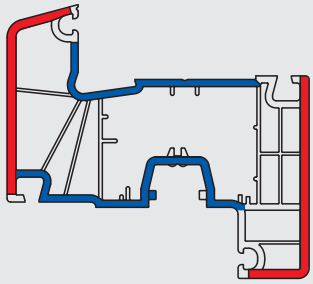
Prostota i powszechna zrozumiałość ostatniej z wymienionych klasyfikacji sprawiła, że stała się ona przedmiotem marketingowej „obróbki". Stąd wedle niektórych przekazów kształtowniki okienne w klasie A czynią gotowy wyrób lepszym pod względem wielu właściwości użytkowych od podobnego wyrobu wykonanego z kształtowników w klasie B. Czy tak jest naprawdę?

Podstawą klasyfikacji ze względu na grubość ścianki jest grubość ścian widocznych i niewidocznych kształtowników. Jakie ściany kształtowników uznajemy za widoczne, a jakie za niewidoczne prezentujemy na poniższych rysunkach:

Rysunek ościeżnica ścianki widoczne i niewidoczne



Rysunek skrzydło ścianki widoczne i niewidoczne



Norma PN-EN 12608 ze względu na grubość ścianki dzieli kształtowniki okienne na klasy: A,B,C.

Do klasy A zaliczają się kształtowniki, w których grubości ścianki:

- O powierzchni widocznej jest ≥ 2,8 mm
- O powierzchni niewidocznej jest ≥2,5 mm.

Do klasy B zaliczają się kształtowniki, w których grubości ścianki:

- O powierzchni widocznej jest ≥ 2,5 mm
- O powierzchni niewidocznej jest ≥2,0 mm.

Dla kształtowników klasy C norma nie ustala żadnych wymagań, co do grubości ścianek widocznych i niewidocznych. Minimalną wartość grubości ścianki widocznej, jak i niewidocznej powinien zadeklarować producent.

Zestawmy teraz podane wymiary ścian kształtowników, aby przyjrzeć się lepiej o jakich różnicach wartości wymiarów w ogóle mowa. Dla większej jasności porównania podajemy, że grubość zdrowego ludzkiego włosa, jak pisze A. Bochenek w „Anatomii człowieka" może mieścić się w przedziale od 0,068 mm do 0,19 mm.

Grubość ścianki	Klasa A	Klasa B	Różnica wymiaru
Powierzchnia widoczna	2,8 mm	2,5 mm	0,3 mm
Powierzchnia niewidoczna	2,5 mm	2,0 mm	0,5 mm

Czy relatywnie tak niewielka różnica grubości ścian ma lub może mieć jakiś znaczący wpływ na którykolwiek z czterech czynników związanych z kształtownikami okiennymi, wpływających na poziomy/klasy/wartości właściwości użytkowych okien? Z pewnością grubość ścianek kształtownika nie będzie miała żadnego wpływu na gęstość materiału i przewodność cieplną. Gęstość materiału z jakiego zbudowany jest kształtownik okienny będzie ściśle związana z technologią wytwarzania, przewodność cieplna zaś jest cechą fizyczną materiału PVC-U. Co do zasady, grubość ścianki nie zmieni też wartości modułu Younga, bo ta również związana jest z właściwościami fizycznymi PVC-U, jako materiału. Prędzej można by już założyć, że to gęstość materiału będzie miała większy wpływ na jego sprężystość. Pozostaje zatem powierzchnia i kształt przekrojów poprzecznych. W tym miejscu można zgodzić się, że grubość ścianek widocznych i niewidocznych w sposób nieznaczny, bo nieznaczny, ale jednak może mieć wpływ na pola powierzchni przekrojów lecz tylko pod warunkiem, że równocześnie nie będą wchodzić w grę ujemne wartości tolerancji wymiarów zewnętrznych głębokości i szerokości kształtownika. W przypadku, w którym pola powierzchni przekroju kształtowników różnić się będą jedynie z powodu różnej grubości ścianek brak jest jednoznacznego dowodu wynikającego z badań lub obliczeń, że ta znikoma różnica przekłada się na jakąkolwiek zmianę poziomu/klasy/wartości jakiejkolwiek z właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych.

Znikome znaczenie wpływu klasy kształtownika na właściwości użytkowe gotowego okna znajduje jeszcze jedno potwierdzenie w samej treści normy PN-EN 12608. Norma ustala pewne wymagania minimalne dla takich właściwości kształtowników okiennych z PVC-U, jak moduł Younga i masa (w domyśle, gęstość), a czyni to bez jakiegokolwiek odwołania do klasyfikacji ze względu na grubość ścianek. Tym samym niezależnie od tego, czy kształtownik okienny zostanie zaklasyfikowany do klasy A lub B musi spełnić dokładnie takie same wymagania minimalne zanim zostanie wprowadzony do obrotu, a jeśli wymagania są spełnione może być dowolnie stosowany w produkcji konstrukcji okiennych, bowiem nie wpływa to negatywnie na poziom/klasę/wartość właściwości użytkowych gotowych wyrobów.

Kształtowniki okienne - klasyfikacja ze względu na strefy klimatyczne

Kształtowniki okienne można podzielić i klasyfikować ze względu na możliwość zastosowania w różnych strefach klimatycznych. Zgodnie z punktem 4.2 normy PN-EN 12608 dla Europy wyróżniono dwie różne strefy klimatyczne:

- Strefa **M** – klimat umiarkowany
- Strefa **S** – klimat ostry

Podstawą podziału są roczna całkowita energia słoneczna padająca na powierzchnię poziomą oraz średnia maksymalna temperatura dzienna najcieplejszego miesiąca w roku. W tabeli poniżej prezentujemy wartości graniczne ilości energii i średniej temperatury decydujące o klasyfikacji klimatu do jednej ze stref:

Klasyfikacja stref klimatycznych w Europie

	Klimat umiarkowany **M**	Klimat ostry **S**
Roczna całkowita energia słoneczna na powierzchnię poziomą	< 5 GJ/m^2	≥ 5 GJ/m^2
Średnia maksymalna temperatura dzienna najcieplejszego miesiąca w roku	< 22 °C	≥ 22 °C

Aby sklasyfikować klimat jako umiarkowany, energia słoneczna emitowana w ciągu roku na powierzchnię poziomą powinna być mniejsza niż 5 GJ/m^2, (≈ 1.389 kWh), a średnia temperatura najcieplejszego miesiąca w roku powinna być niższa niż 22 °C.

Jeżeli roczna całkowita energia słoneczna emitowana na powierzchnię poziomą jest większa niż 5 GJ/m^2, (≈ 1.389 kWh) lub jeżeli średnia maksymalna temperatura dzienna najcieplejszego miesiąca w roku jest wyższa lub równa 22 °C, klimat jest klasyfikowany, jako ostry.

Według przedstawionych kryteriów podziału Polska znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego. Więcej informacji o ilości energii emitowanej w ciągu roku na powierzchnie poziome w Polsce przedstawimy w kolejnych rozdziałach Vademecum.

Standardowa mieszanka wykorzystywana przez firmę Aluplast do produkcji kształtowników okiennych spełnia wymagania właściwe dla klimatu ostrego S, tym samym zgodnie z PN-EN 12608 kształtowniki mogą być stosowane również w strefie klimatu umiarkowanego M.

Klasyfikacja kształtowników według odporności na uderzenie

Klasyfikacja dotyczy wyłącznie kształtowników głównych. Zgodnie z definicją podaną w pkt. 3.2.1 normy PN-EN 12608, za kształtowniki główne należy uważać tylko te, które w pełnią w obrębie okna funkcję nośną. Dla odporności na uderzenie spadającego ciężarka w temperaturze – 10°C podane są dwie klasy.

Klasyfikacja kształtowników głównych ze względu na uderzenie spadającego ciężarka w temperaturze -10°C

	Klasa I	Klasa II
Masa spadającego ciężarka (g)	1.000	1.000
Wysokość spadania (mm)	1.000	1.500

Kształtowniki okienne – materiał z recyclingu

Mówiąc o roli i wpływie kształtowników okiennych na właściwości użytkowe okien i drzwi z PVC-U warto poświęcić chwilę uwagi jeszcze jednemu zagadnieniu, które wiele lat temu pod postacią niczym nie potwierdzonej plotki przedostało się do świadomości uczestników rynku i do dzisiaj tam pokutuje dając o sobie znać od czasu do czasu. O co chodzi? O możliwość wykorzystywania w procesie produkcji kształtowników okiennych materiału PVC-U z recyclingu i rzekomym negatywnym wpływie tego materiału na właściwości kształtowników, co przenosi się za ich pośrednictwem na jakość okien rozumianą, jako klasa/poziom/wartość właściwości użytkowych.

Aby plotce przeciwstawić rzeczowe argumenty spróbujmy ustalić, po pierwsze, co należy rozumieć pod pojęciem „materiał z recyclingu" w przypadku wytwarzania kształtowników okiennych? Po drugie, czy do produkcji kształtowników okiennych można wykorzystywać materiał PVC-U pochodzący z recyclingu, a jeśli tak to w jakim celu i do czego? Po trzecie, jakie wymagania musi spełnić kształtownik okienny, do wyprodukowania którego użyto materiału z recyclingu?

Na wszystkie postawione pytania łatwo odnaleźć odpowiedź w normie PN-EN 12608 „Kształtowniki z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do produkcji okien i drzwi – Klasyfikacja, wymagania i metody badań". Zacznijmy od definicji pojęcia „materiał" w odniesieniu do materiału, z którego wytwarzane są kształtowniki okienne:

Materiał – to mieszanka PVC-U w postaci granulatu lub proszku do produkcji kształtowników do wyrobu okien i drzwi.

Norma dzieli materiały wykorzystywane do produkcji kształtowników okiennych na:

- Materiał pierwotny.
- Własny materiał wtórny.
- Obcy materiał wtórny ERM_a i ERM_b.
- Materiał z recyclingu RM_a i RM_b.

Już tylko ten podział wskazuje, że norma nie każdy rodzaj odzyskiwanego materiału PVC-U uznaje za materiał z recyclingu, tym samym istotnie zawęża potoczne rozumienie tego pojęcia. Przyjrzymy się teraz po kolei poszczególnym kategoriom materiałów, które mogą być wykorzystane do produkcji kształtowników okiennych:

Materiał pierwotny – to materiał o określonej recepturze, która jest kontrolowanym zestawem polimeru, dodatków i pigmentów, w postaci granulatu lub proszku, który nie był wcześniej przetwarzany ani poddawany innym procesom niż wymagane do jego wytworzenia i do którego nie dodano materiału wtórnego, ani materiału z recyclingu.

Własny materiał wtórny – materiał o określonej recepturze, wolny od zanieczyszczeń i produktów degradacji wykonany z nieużywanych kształtowników z PVC-U, łącznie ze ścinkami, który będzie powtórnie przetwarzany w tym samym zakładzie, w którym był uprzednio wytłaczany. Może obejmować również materiał z nieużywanych wyrobów wykonanych z kształtowników z tego samego materiału, jak ten który był przetworzony.

Obcy materiał wtórny ERM_a – materiał wolny od zanieczyszczeń i produktów degradacji wykonany z nieużywanych kształtowników z PVC-U, łącznie ze ścinkami, który został pierwotnie przetworzony przez innego producenta niż ten który przeprowadza ponowne przetworzenie

Obcy materiał wtórny ERM_b – materiał przygotowany z nieużywanych wyrobów z PVC-U innych aniżeli kształtowniki okienne lub z mieszaniny wyrobów z PVC-U i kształtowników okiennych z PVC-U, bez względu na to gdzie zostały pierwotnie wytworzone.

Materiał z recyclingu RM_a – materiał wytworzony z używanych kształtowników okiennych z PVC-U, który jest wolny od zanieczyszczeń.

Materiał z recyclingu RM_b – materiał wytworzony z używanych wyrobów z PVC-U innych aniżeli kształtowniki okienne lub z mieszaniny wyrobów z PVC-U i kształtowników okiennych z PVC-U.

Dzięki treści normy łatwo ustalić, który z materiałów i do czego może być wykorzystany w procesie produkcji kształtowników okiennych, a jakich materiałów nie należy używać. Użycie **własnego materiału wtórnego** do produkcji kształtowników z PVC-U jest dopuszczalne bez ograniczeń pod warunkiem, że określona receptura jest taka sama jak receptura materiału pierwotnego. **Obcy materiał wtórny ERM_a** może być użyty po jakiekolwiek koniecznej ponownej stabilizacji i/lub dodaniu dodatków, np. modyfikatorów, pigmentów, środków smarujących, jako rdzeń kształtownika, w którym powierzchnie lub części powierzchni, które mogą być widoczne po zamontowaniu okna wykonanego z kształtowników są całkowicie pokryte metodą współwytłaczania materiałem pierwotnym lub własnym materiałem wtórnym. Grubość współwytłaczanej zewnętrznej warstwy powierzchni powinna wynosić minimum 0,5mm. **Materiał z recyclingu typu RM_a** może być użyty po jakiekolwiek koniecznej ponownej stabilizacji i/lub ponownej modyfikacji, jako rdzeń kształtownika, w którym powierzchnie lub części powierzchni, które mogą być widoczne po zamontowaniu okna wykonanego z kształtowników są całkowicie pokryte metodą współwytłaczania materiałem pierwotnym lub własnym materiałem wtórnym. Grubość współwytłaczanej zewnętrznej warstwy powierzchni powinna wynosić minimum 0,5mm.

W produkcji kształtowników okiennych nie należy używać obcego materiału wtórnego typu ERM_b oraz obcego materiału z recyclingu typu RM_b.

Kształtowniki okienne powinny być wytwarzane z materiału pierwotnego z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U). Mogą być użyte tylko dodatki i pigmenty, które są niezbędne do produkcji trwałych kształtowników z odpowiednim wykończeniem powierzchni, wytrzymałością mechaniczną oraz właściwościami fizycznymi zgodnymi z PN-EN 12608. Trwałość kształtownika należy rozumieć, jako zdolność do utrzymania zadowalających właściwości w oknie lub drzwiach ponad przewidywany okres użytkowania, którym co najmniej jest ekonomicznie uzasadniony czas użytkowania okna lub drzwi zainstalowanych w obiekcie budowlanym. Jeżeli materiał nie jest w 100% materiałem pierwotnym wówczas mają zastosowanie wszystkie wymagania według PN-EN 12608. Do wytwarzania kształtowników okiennych można więc w ograniczonym stopniu wykorzystywać materiał z recyclingu pod warunkiem, że został wytworzony z używanych kształtowników okiennych z PVC-U oraz podobnie jak materiał pierwotny spełnia minimalne wymagania normy w następującym zakresie:

- Temperatura mięknienia według Vicata ≥ 75 °C.
- Udarność według Charpy'ego < 10 kJ/m^2 lub < 20 kJ/m^2 zgodnie z deklaracją producenta.
- Moduł sprężystości przy zginaniu ≥ 2.200 N/mm^2
- Wytrzymałość na rozciąganie udarowe ≥ 600 kJ/m^2

Mimo przedstawionych wyjaśnień mit o rzekomym negatywnym wpływie materiału z recyclingu na właściwości kształtowników, a później okien i drzwi balkonowych łatwo nie upadnie, to pewne. Z jednej strony mamy bowiem objęte poufnością receptury i tajemnicze właściwości materiału, z drugiej rozpychający się i hałaśliwy marketing kierowany do osób o niewielkiej wiedzy technicznej, którym łatwiej dotrzeć do przewrotnej lecz prostej w przekazie ulotkowej informacji niż do właściwej Polskiej Normy, którą trzeba kupić, przeczytać i… zrozumieć.

Właściwości okien i kształtowników okiennych

Kształtowniki i materiał, z którego są wykonane mogą wpływać na poziom/klasę/wartość właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych. Nie oznacza to jednak, że właściwości użytkowe okien i kształtowników są takie same lub nawet podobne. Tylko niedoświadczonym sprzedawcom może przyjść do głowy pomysł prezentacji właściwości użytkowych okna poprzez prezentację właściwości kształtowników okiennych, które posłużyły do jego wykonania. Widać jednak wielu sprzedawcom brakuje doświadczenia handlowego i wiedzy, bo nabywcy okien nadzwyczaj często zadają pytanie, czy okno wykonane z kształtowników marki X jest lepsze od tego wykonanego z kształtowników marki Y, co świadczy o tym, że sprzedawcy mówiąc o oknach, wcale o nich nie mówią, koncentrując się na opowiadaniu o cechach kształtowników. Karkołomną wydaje się być próba porównania konstrukcji okiennych, prezentacji cech, zalet i korzyści płynących dla nabywcy z zakupu okien przy użyciu informacji technicznej związanej z właściwościami kształtowników okiennych. Aby zrozumieć, jak bardzo karkołomne jest to zadnie wystarczy przyjrzeć się, jak różne właściwości użytkowe opisują gotowy wyrób – okno oraz komponent, kształtownik okienny, z którego okno wykonano.

Właściwości użytkowe okien i drzwi	**Właściwości użytkowe kształtowników okiennych**
1. Odporność na obciążenie wiatrem 2. Odporność na obciążenie śniegiem i obciążenie trwałe 3. Reakcja na ogień 4. Wodoszczelność – okna nieosłonięte 5. Substancje niebezpieczne 6. Odporność na uderzenie 7. Nośność urządzeń zabezpieczających 8. Właściwości akustyczne 9. Przenikalność cieplna 10. Właściwości związane z promieniowaniem – współczynnik promieniowania słonecznego „g" 11. Właściwości związane z promieniowaniem – przenikalność światła „Lt" 12. Przepuszczalność powietrza 13. Siły operacyjne 14. Wytrzymałość mechaniczna 15. Wentylacja 16. Kuloodporność 17. Odporność na wybuch 18. Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie 19. Zachowanie się między różnymi klimatami 20. Odporność na włamanie	1. Wygląd 2. Wymiary 3. Grubość ścianek 4. Prostoliniowość 5. Temperatura mięknienia według Vicata 6. Udarność według Charpy'ego 7. Moduł sprężystości przy zginaniu 8. Wytrzymałość na rozciąganie udarowe 9. Masa kształtowników głównych 10. Skurcz termiczny 11. Odporność na uderzenie spadającego ciężarka 12. Zachowanie się po wygrzewaniu w temperaturze 150° C 13. Odporność na starzenie 14. Zgrzewalność

Czy dla nabywcy poszukującego okna o podwyższonej odporności na włamanie ma jakiekolwiek istotne znaczenie, że temperatura mięknienia materiału według Vicata kształtowników X jest wyższa o 1 °C od kształtowników Y? Odpowiedź wydaje się jasna i oczywista. Nie ma to żadnego istotnego znaczenia, podobnie jak grubość ścianek kształtownika, liczba komór albo zgrzewalność. Dla nabywcy ważne jest za to porównanie ustalonych w badaniach klas odporności na włamanie okna A i okna B niezależnie od tego z kształtowników jakiej marki oba wyroby wykonano i jakie właściwości miały kształtowniki okienne.

Wybrane właściwości użytkowe okien i drzwi balkonowych

Tym, co czyni podobnym do siebie dwa okna z PVC-U są komponenty, z których je wykonano. Tym, co oprócz ceny może je od siebie odróżniać są poziomy/klasy/wartości właściwości użytkowych. Wśród ponad 20 właściwości użytkowych wymienionych w normie PN-EN 14351-1 jest kilka takich, których okno z PVC-U nigdy mieć nie będzie, na przykład: odporność na wybuch albo kuloodporność. Jednakże są też wśród nich i takie, które bezpośrednio decydują o wartości użytkowej wyrobu oraz korzyściach, jakie może osiągnąć nabywca okna. Do zbioru właściwości istotnych dla każdego okna z PVC-U należy zaliczyć:

1. Przenikalność cieplną.
2. Przepuszczalność powietrza.
3. Właściwości akustyczne.
4. Wodoszczelność.
5. Odporność na obciążenie wiatrem wraz z ugięciem czołowym.
6. Przepuszczalność energii.
7. Przenikalność światła.
8. Siły operacyjne.
9. Wytrzymałość mechaniczna.
10. Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie, (trwałość mechaniczna).
11. Odporność na włamanie.

Kolejność, w której wymieniono poszczególne właściwości jest przypadkowa. W żaden sposób nie należy jej utożsamiać z jakąkolwiek hierarchią ważności. Poziom/klasa/wartość każdej z wymienionych właściwości wywiera wpływ na ogólną ocenę wartości użytkowej okna i możliwość określonego zastosowania wyrobu. Co więcej, poszczególne właściwości można przypisać do pewnych kategorii korzyści, które mogą przesądzać o podjęciu decyzji zakupu przez nabywcę. Nie powinno to budzić zdziwienia sprzedawców, bowiem większość nabywców poszukuje okien „tanich o dobrej jakości", co oznacza tyle, że dla kupującego cena, to argument ważny w każdym przypadku, ale rzadko kiedy jedyny i najważniejszy.

Kategorie korzyści	Właściwości użytkowe
Pieniądze i oszczędności	Przenikalność cieplna
	Przepuszczalność powietrza
Komfort użytkowania	Wodoszczelność
	Właściwości akustyczne
	Przepuszczalność energii - współczynnik „g"
	Przenikalność światła - współczynnik „L_t"
	Siły operacyjne
	Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie
Bezpieczeństwo użytkowania i mienia	Odporność na obciążenie wiatrem
	Wytrzymałość mechaniczna
	Odporność na włamanie

Rozpoznanie oczekiwań nabywcy związanych z właściwościami kupowanych okien w połączeniu z odpowiednią prezentacją właściwości produktu odwołującą się bezpośrednio do korzyści związanych z oczekiwanymi przez nabywcę właściwościami, wydaje się być najlepszą drogą do skutecznej sprzedaży. Co więcej, jedyną drogą zgodną z wymaganiami przepisów o sprzedaży konsumenckiej o czym więcej napiszemy w kolejnych rozdziałach Vademecum.

Przenikalność cieplna

O żadnej z cech okna nie mówi się tak wiele, jak o przenikalności cieplnej. Od wielu lat nabywcy zasypywani są lawiną informacji, których celem jest wzbudzenie w nich przekonania, że tylko dzięki oknom o niskiej wartości współczynnika przenikania ciepła $\mathbf{U_w}$ zaoszczędzą krocie, ograniczając straty energii cieplnej niezbędnej do ogrzewania pomieszczeń. Tak być może, ale tak wcale być nie musi. Zanim przenikalność cieplną uczyni się koronnym argumentem sprzedaży warto przypomnieć sobie kilka podstawowych kwestii związanych z tą właściwością okna.

Współczynnik przenikania ciepła – wymagania krajowe

Okna i drzwi balkonowe z PVC-U są wyrobem budowlanym w rozumieniu art.2 pkt.1 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych oraz art. 2 pkt.1 Ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881) w związku z tym mogą być wprowadzane do obrotu tylko wtedy, gdy spełniają wymagania stawiane przez krajowe przepisy techniczno-budowlane.

W Polsce wymagania, co do maksymalnej wartości współczynnika U(max) dla okien i drzwi balkonowych oraz drzwi zewnętrznych wynikają z treści pkt.1.2 załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz.1422). Wartości współczynnika przenikania ciepła U okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych nie mogą być większe niż wartości U(max) określone w poniższej tabeli:

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $\mathbf{U_{(max)}}$ [W/m^2*K]	
	Od 01.01.2017	Od 01.01.2021*
Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne		
a) przy ti ≥ 16 °C	1,1	0,9
b) przy ti < 16 °C	1,6	1,4
Okna połaciowe		
a) przy ti ≥ 16 °C	1,3	1,1
b) przy ti < 16 °C	1,6	1,4
Okna w ścianach wewnętrznych oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,3	1,1
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,5	1,3
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.

ti – Temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Do 31 grudnia 2013 roku polskie przepisy techniczno-budowlane wiązały dopuszczalny poziom przenikalności cieplnej okien i drzwi balkonowych wyznaczany wartością $\mathbf{U_{max}}$ ze strefą klimatyczną, w której obiekt budowlany był zlokalizowany.

IDEAL 7000

aluplast
Kunststoff-Fensersysteme





IDEAL 7000
NOWY WYMIAR ENERGOOSZCZĘDNOŚCI

Seria energooszczędnych profili okiennych o głębokości zabudowy 85 mm z możliwością szklenia do 51 mm głębokości pakietu szybowego.

85 mm | 2 | U_f 1,1 | lolol | 2in1

www.aluplast.com.pl

Od 01 stycznia 2014 wartość $\mathbf{U_{max}}$ związana jest wyłącznie z temperaturą obliczeniową pomieszczeń. Wartości temperatur obliczeniowych ogrzewanych pomieszczeń zostały podane w § 134 ust. 2 rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Aktualnie obowiązujące wartości temperatur obliczeniowych prezentujemy w tabeli:

Temperatura obliczeniowa*	Przeznaczenie lub sposób wykorzystywania pomieszczeń	Przykłady pomieszczeń
+5°C	nieprzeznaczone na pobyt ludzi, przemysłowe – podczas działania ogrzewania dyżurnego (jeżeli pozwalają na to względy technologiczne)	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe (bez remontów), akumulatornie, maszynownie i szyby dźwigów osobowych
+8°C	w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt osób znajdujących się w ruchu i w okryciach zewnętrznych nie przekracza 1 h, w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W na 1 m^3 kubatury pomieszczenia	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych, hale sprężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej
+12°C	w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W, w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 W na 1 m^3 kubatury pomieszczenia	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hole wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni, hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formierni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne
+16°C	w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi: w okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej, bez okryć zewnętrznych, znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W, w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W na 1 m^3 kubatury	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska węglowe
+20°C	przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych, niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej	pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń
+24°C	przeznaczone do rozbierania, przeznaczone na pobyt ludzi bez odzieży	łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni, gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne

* Dopuszcza się przyjmowanie innych temperatur obliczeniowych dla ogrzewanych pomieszczeń niż jest to określone w tabeli, jeżeli wynika to z wymagań technologicznych.

Współczynnik przenikania ciepła okna U_w - definicja



Współczynnik przenikania ciepła U_w informuje o ilości energii przenikającej w jednostce czasu przez okno o określonej powierzchni przy określonej różnicy temperatury zewnętrznej i wewnętrznej. Jednostką współczynnika przenikania ciepła jest W/(m^2 * K).

Przedstawioną definicję współczynnika przenikania ciepła można zapisać w postaci następującego wzoru:

$$W = U_w * h * m^2 * \Delta T$$

gdzie:

- **W** - ilość ciepła przepływającego przez okno
- **U_w** - współczynnik przenikania ciepła okna
- **h** - czas, dla którego prowadzimy obliczenie.
- **m^2** - powierzchnia okna
- **ΔT** - różnica temperatur w °C

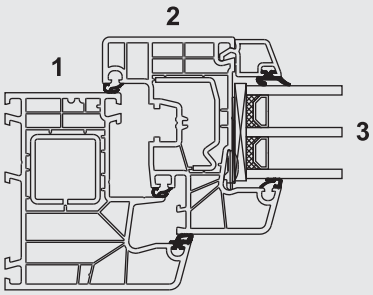
Metody ustalania wartości współczynnika przenikania ciepła okna U_w

Norma PN-EN 14351-1 wskazuje, że przenikalność cieplna dla okien i drzwi może być wyznaczana trzema równorzędnymi metodami. Metodą referencyjną skrzynki grzejnej z zastosowaniem normy PN-EN ISO 12567-1, lub za pomocą wartości tabelarycznych z normy PN-EN ISO 10077-1 drogą obliczeń z zastosowaniem norm PN-EN ISO 10077-1 i PN-EN ISO 10077-2.

Ze względu na większą uniwersalność drugiej metody, przenikalność cieplna konstrukcji okiennych częściej wyznaczana jest przy użyciu obliczeń. Dla konstrukcji oszklonych obliczenie oparte jest o następujące dane wejściowe:

- współczynnik przenikania ciepła oszklenia obliczony z zastosowaniem EN 673 lub zmierzonego zgodnie z EN 674 lub EN 675,
- współczynnik przenikania ciepła ramy, obliczony zgodnie z ISO 10077-2 albo zmierzony zgodnie z EN 12412-2 lub przyjęty tabelarycznie z Załącznika D do normy PN-EN ISO 10077-1,
- liniowy współczynnik przenikania ciepła, powodowany połączonymi efektami cieplnymi oszklenia, ramki dystansowej i ramy obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10077-2 lub przyjęty z Załącznika E do normy PN-EN ISO 10077-1 albo ustalony metodą badawczą zgodnie z EN 12412-2

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła „U_w" okna pojedynczego należy przeprowadzać według następującego wzoru:



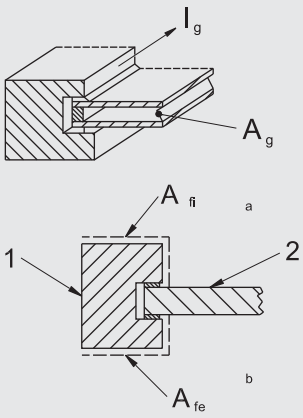
$$U_W = \frac{\sum A_g * U_g + \sum A_f * U_f + \sum l_g * \Psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$

1. Rama (stała)
2. Skrzydło okienne (ruchome)
3. Oszklenie (pojedyńcze lub wielokrotne)

gdzie:

U_g - Współczynnik przenikania ciepła oszklenia
A_g - Widoczne pole powierzchni szyby
U_f - Współczynnik przenikania ciepła złożenia kształtowników
A_f - Pole powierzchni ramy
Ψ_g - Liniowy współczynnik przenikania ciepła spowodowany połączonymi efektami oszklenia, ramki dystansowej i ramy
l_g - Całkowity obwód oszklenia widocznego
A_w - Całkowite pole powierzchni okna, (**A_g** + **A_f**)

Sposób ustalania pól powierzchni - charakterystyki geometryczne



Pole powierzchni oszklonej **A_g** okna lub drzwi jest mniejszym z widocznych pól powierzchni widzianych z obu stron konstrukcji okiennej.

Całkowity obwód oszklenia **l_g** jest sumą widocznego obwodu szyb w oknie lub drzwiach. Jeżeli obwody są różne po każdej stronie szyby należy przyjąć większy z dwóch.

1. Rama
2. Oszklenie

a – zewnętrzny
b - wewnętrzny

Pole powierzchni ramy **A_f** jest większym z dwóch zrzutowanych pól powierzchni widzianych z obu stron.

Pole powierzchni okna **A_w** jest sumą pola powierzchni ramy **A_f** i pola powierzchni oszklenia **A_g**.

Pole powierzchni ramy i pole powierzchni oszklonej są zdefiniowane przez krawędzie ramy, to znaczy uszczelki są pomijane przy określaniu pól powierzchni. Wymiary okna, (wysokość, szerokość, szerokość kształtownika, głębokość kształtownika), powinny być określane z dokładnością do 1 mm.

Liniowy mostek cieplny Ψ_g na styku oszklenia z kształtownikiem

W numerze 3/2014 magazynu Profiokno ukazał się artykuł pana Bogdana Wójtowicza, Kierownika Technicznego Laboratorium Techniki Budowlanej w Dąbrowie Górniczej pod tytułem „Magiczne Psi". Autor prezentuje w nim wyniki obliczeń wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła **Ψ_g** dla określonych złożeń kształtowników systemów IDEAL, przedstawiając jednocześnie analizę wzajemnych oddziaływań między ramą, oszkleniem i ramką dystansową oraz płynące z niej wnioski, które powinni znać producenci oraz sprzedawcy okien z PVC-U.

Współczynnik przenikania ciepła **U_f** określa przenikalność cieplną złożenia ram okna.

Grubość pakietu oszklenia (mm)	**Przekrój nr 1**	**Przekrój nr 2**
	Wartość współczynnika przenikania ciepła **U_f**	
24	1,330	1,559
36	1,295	1,489
44	1,281	1,492

Źródło: Bogdan Wójtowicz „Magiczne Psi" Profiokno nr 3/2014

Wniosek: Wartość współczynnika przenikania ciepła **U_f** dla określonego złożenia kształtowników okiennych nie jest wartością stałą i zmienia się w przypadku zastosowania oszklenia o różnej grubości.

Współczynnik przenikania ciepła oszklenia **U_g** ma zastosowanie tylko do środkowej części oszklenia.

Liniowy współczynnik przenikania ciepła **Ψ_g** opisuje dodatkowe przewodzenie ciepła spowodowane wzajemnym oddziaływaniem między ramą, oszkleniem i ramką dystansową.

Wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g dla oszklenia 4/16/4 z ramką aluminiową oraz ramką SWISSPACER-A w złożeniach kształtowników o różnej wartości współczynnika przenikania ciepła U_f

Własności cieplne oszklenia **U_g**	Ramka aluminiowa		Ramka SWISSPACER-A	
	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,559	**Ψ_g** obliczone dla U_f = 1,330	**Ψ_g** obliczone dla U_f = 1,559	**Ψ_g** obliczone dla U_f = 1,330
2,7	0,044	0,034	0,027	0,021
2,6	0,046	0,035	0,028	0,021
1,1	0,070	0,057	0,044	0,035
1,0	0,072	0,058	0,046	0,036
0,9	0,074	0,060	0,047	0,038

Źródło: Bogdan Wójtowicz „Magiczne Psi" Profiokno nr 3/2014

Wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g dla oszklenia 4/12/4/12/4 z ramką aluminiową oraz ramką Ramka SWISSPACER-A w złożeniach kształtowników o różnej wartości współczynnika przenikania ciepła U_f

Własności cieplne oszklenia U_g	Ramka aluminiowa		Ramka SWISSPACER-A	
	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,489	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,295	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,489	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,295
1,9	0,059	0,050	0,033	0,029
1,8	0,061	0,051	0,034	0,030
1,0	0,072	0,060	0,041	0,034
0,7	0,077	0,064	0,044	0,036
0,6	0,079	0,060	0,045	0,037

Źródło: Bogdan Wójtowicz „Magiczne Psi" Profiokno nr 3/2014

Wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g dla oszklenia 4/16/4/16/4 z ramką aluminiową oraz ramką SWISSPACER-A w złożeniach kształtowników o różnej wartości współczynnika przenikania ciepła U_f

Własności cieplne oszklenia U_g	Ramka aluminiowa		Ramka SWISSPACER-A	
	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,489	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,295	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,489	Ψ_g obliczone dla U_f = 1,295
1,8	0,072	0,056	0,039	0,031
1,7	0,073	0,057	0,039	0,031
0,8	0,084	0,067	0,045	0,035
0,6	0,087	0,069	0,047	0,037
0,5	0,089	0,070	0,048	0,037

Źródło: Bogdan Wójtowicz „Magiczne Psi" Profiokno nr 3/2014

Wniosek: Liniowy współczynnik przenikania ciepła ulega zmianie w przypadku szyby zespolonej o tej samej konstrukcji w przypadku różnych własności cieplnych samego oszklenia. Wraz z poprawą własności cieplnych szyb zespolonych wartości współczynnika Ψ_g ulegają pogorszeniu.

Wniosek: Liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ_g zależy od własności cieplnych złożenia kształtowników okiennych, w którym zostało ono zainstalowane.

Preferowaną metodą ustalania wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g jest obliczanie komputerowe zgodnie z PN-EN ISO 10077-2 „Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji.
- Obliczanie współczynnika przenikania ciepła
- Część 2: Metoda komputerowa dla ram". W przypadku braku szczegółowego wyliczenia współczynnika przenikania ciepła można posługiwać się również orientacyjnymi wartościami tabelarycznymi Ψ_g podanymi w załączniku E normy PN-EN ISO 10077-1 dla typowych połączeń ram, oszklenia i ramki dystansowej.

Wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła dla powszechnie stosowanych typów ramek dystansowych (np. aluminium i stali)
(PN-EN ISO 10077-1)

Typ ramy	Liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ_g	
	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne[a] lub potrójne[b], szkło niskoemisyjne napełnione powietrzem lub gazem
Drewniana lub PVC	0,06	0,08
Metalowa z przekładką cieplną	0,08	0,11
Metalowa bez przekładki cieplnej	0,02	0,05

[a] Jedna szyba powlekana do oszklenia podwójnego.
[b] Dwie szyby do oszklenia potrójnego

Wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła dla ramek oszklenia o ulepszonych właściwościach cieplnych
(PN-EN ISO 10077-1)

Typ ramy	Liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ_g	
	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne[a] lub potrójne[b], szkło niskoemisyjne napełnione powietrzem lub gazem
Drewniana lub PVC	0,05	0,06
Metalowa z przekładką cieplną	0,06	0,08
Metalowa bez przekładki cieplnej	0,01	0,04

[a] Jedna szyba powlekana do oszklenia podwójnego.
[b] Dwie szyby do oszklenia potrójnego

Zanim skorzystamy w obliczeniach współczynnika przenikania ciepła Uw z tabelarycznej wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g warto zwrócić uwagę, że może prowadzić to do uzyskania niepoprawnego wyniku. Obliczenia przedstawione przez B.Wójtowicza pokazują, że mogą występować sytuacje, w których obliczeniowa wartość Ψ_g może być wyższa od wartości tabelarycznej. W takim przypadku posługiwanie się wartością tabelaryczną prowadzi do nieuzasadnionego zaniżenia wartości współczynnika przenikania ciepła okna, a w konsekwencji błędnej deklaracji jego wartości. Norma PN-EN 10077-1 podpowiada również, że wartości tabelarycznych nie należy stosować w przypadku, gdy w konstrukcji ramki dystansowej użyto materiałów o różnej przewodności cieplnej.

„Ciepła ramka", co to jest?

Ramka dystansowa, to element konstrukcyjny łączący ze sobą dwie, trzy, a niekiedy i cztery pojedyncze szyby w szczelny, zamknięty pakiet zwany „szybą zespoloną". Wraz z sitem molekularnym oraz pierwotnym i wtórnym materiałem uszczelniającym, ramka dystansowa tworzy część brzegową każdej szyby zespolonej. Od wielu lat podstawowym materiałem, z którego wykonuje się ramki dystansowe jest aluminium, czyli materiał o wysokiej przewodności cieplnej. Wartości obliczeniowe współczynnika przewodzenia ciepła λ, dla niektórych materiałów wykorzystywanych do produkcji ramek dystansowych według normy PN-EN 12524, przedstawiono w tabeli.

Materiał	Wartość obliczeniowa współczynnika przewodzenia ciepła λ W/(m²*K)
Aluminium	160
Stal	50
Stal szlachetna (nierdzewna)	17
Tworzywa sztuczne (poliwęglany)	0,2

Ze względu na właściwości fizyczne, aluminiowy profil ramki dystansowej stanowi liniowy mostek cieplny, który z jednej strony przyczynia się do zwiększonych strat ciepła, z drugiej do wychładzania brzegowej strefy szyby zespolonej od strony pomieszczenia. Szczególnie drugie z opisanych zjawisk przyczynia się do przyspieszonego wykraplania kondensatu pary wodnej na styku szyby zespolonej z kształtownikami okiennymi. Można więc powiedzieć, że ramka dystansowa z aluminium jest „ramką zimną".

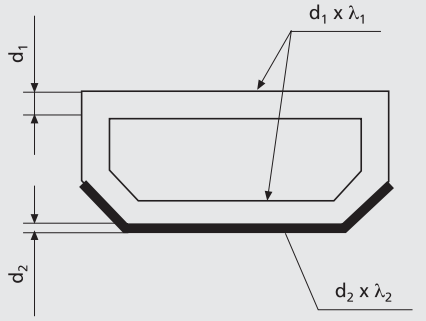
W opozycji do „ramki zimnej", konstruktorzy i wytwórcy szyb opracowali szereg technologii i materiałów, z których powstają ramki dystansowe o ulepszonych właściwościach cieplnych, które potocznie nazywa się „ciepłymi ramkami". Zadaniem „ciepłej ramki" jest ograniczenie wartości liniowego mostka cieplnego na styku oszklenia z kształtownikiem okna oraz efektu wychładzania brzegowej strefy szyby, co z kolei przenosi na wyższy poziom temperaturę punktu rosy. Norma PN-EN 10077-1 uznaje, że ramką o ulepszonych właściwościach cieplnych można nazwać każdą ramkę dystansową spełniającą kryterium:

$$\sum (d * \lambda) \leq 0{,}007$$

gdzie:

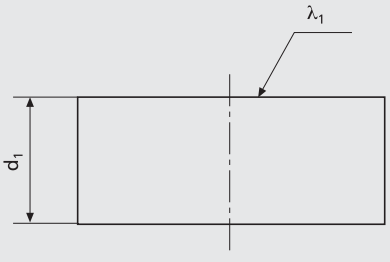
d - grubość ścianki materiału z którego wykonana jest ramka
λ - współczynnik przewodzenia ciepła materiału w W/(m * K)

Przykłady określania kryterium dla ramek o ulepszonych właściwościach cieplnych:



a) ramka pusta

$$\sum (d \times \lambda) = 2(d_1 \times \lambda_1) + (d_2 \times \lambda_2)$$



a) ramka lita

$$\sum (d \times \lambda) = (d_1 \times \lambda_1)$$

Dla uproszenia stosowania kryterium i obliczeń rozpatruje się jedynie samą ramkę dystansową bez uwzględniania całej części brzegowej szyby zespolonej, to jest bez materiałów uszczelniających oraz sita molekularnego. W zamontowanej w oknie szybie zespolonej ciepło przepływa od wewnętrznej do zewnętrznej szyby, a więc w poprzek ramki dystansowej. Inaczej mówiąc, poprzez ścianki profilu, które łączą część wewnętrzną z zewnętrzną. Ścianki o grubości „d" usytuowane prostopadle w stosunku do głównego kierunku przepływającego ciepła przemnażane są i sumowane z odpowiednim współczynnikiem przewodzenia ciepła przez materiał λ. Rysunek przedstawia sposób obliczania. Jeśli wynik jest mniejszy lub równy 0,007 W/K, można wtedy określić daną ramkę dystansową jako ramkę o ulepszonych właściwościach cieplnych.



Korzyści z zastosowania ramki SWISSPACER:

- Najszybszy i najtańszy sposób na poprawę U_W okna
- Nowoczesny design - modna matowa powierzchnia ramki z charakterystyczną pojedynczą perforacją
- Redukcja ryzyka wyroszenia wilgoci na wewnętrznej stronie okna i powstania pleśni
- Brak refleksów dzięki matowej powierzchni
- Największy wybór szerokości ciepłych ramek na rynku: 8-36 mm
- Najszersza dostępna gama 17 kolorów na rynku
- Ciepłe szprosy wiedeńskie w identycznym kolorze do ramek
- Aplikacja CALUWIN wyliczająca korzyści stosowania SWISSPACER i U_W okna
- Pełna certyfikacja ramek SWISSPACER przez Passive Hause Rosenheim
- Szwajcarska jakość i precyzja

Do zobaczenia na **swisspacer.pl**

Wpływ „ciepłej ramki" na wartość współczynnika przenikania ciepła U_w

O wpływie „ciepłej ramki" i znaczeniu wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g dla przenikalności cieplnej okna mówi prawie każdy sprzedawca. Technika okienna, to jednak dziedzina, w której przekazywana informacja dla swej wiarygodności powinna znajdować potwierdzenie w badaniach albo obliczeniach. Aby wykazać możliwy rzeczywisty wpływ wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g na wartość współczynnika przenikania ciepła U_w odwołamy się do obliczeń i wyników badań zaprezentowanych przez pana Bogdana Wójtowicza, Kierownika Technicznego Laboratorium Techniki Budowlanej w Dąbrowie Górniczej w artykule pod tytułem: „Obliczenia cieplne. Głos w dyskusji", znajdującym się na stronie internetowej Laboratorium www.ltb.org.pl.

Przedstawione dalej wyniki badań i obliczeń autora są właściwe dla kształtowników okiennych IDEAL 4000 o symbolach 140 001 rama ościeżnicy i 140 020 rama skrzydła z różnymi rodzajami oszklenia oraz listwami przyszybowymi, dostosowanymi do grubości pakietów szyb zespolonych.

Współczynnik przenikania ciepła U_f dla złożenia kształtowników IDEAL 4000 140 001/140 020

Konstrukcja szyby zespolonej	Grubość szyby zespolonej (mm)	Współczynnik przenikania ciepła U_f (W/m^2*K)
4/16/4	24	1,518
4/12/4/12/4	36	1,487
4/16/4/16/4	44	1,468

Wniosek: Wraz ze wzrostem grubości szyby zespolonej następuje poprawa/obniżenie wartości współczynnika przenikania ciepła U_f złożenia kształtowników

Wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g

Grubość oszklenia	Współczynnik przenikania ciepła U_g szyby zespolonej	Ψ_g		
		Aluminiowa ramka dystansowa	Ramka SWISSPACER-A dystansowa	Ramka SWISSPACER-V dystansowa
24	1,0	0,044	0,020	0,015
36	0,7	0,060	0,027	0,026
44	0,5	0,082	0,041	0,040

Wniosek 1: Dla oszklenia o określonej grubości zmiana materiału ramki dystansowej powoduje poprawę/obniżenie wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g.

Wniosek 2: Dla każdej z ramek dystansowych niezależnie od materiału, z którego ramka jest wykonana, poprawa własności cieplnych szyby zespolonej powoduje równoczesne pogorszenie/podwyższenie wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ_g.

Współczynnik przenikania ciepła U_w okna jednoskrzydłowego o wymiarach 1230 mm x 1480 mm

Rodzaj oszklenia		Ramka aluminiowa	Ramka SWISSPACER-A	Ramka SWISSPACER-V
Budowa	Wartość U_g			
4/16/4	1,0	1,270	1,211	1,198
4/12/4/12/4	0,7	1,093	1,012	1,109
4/16/4/16/4	0,5	1,004	0,902	0,890

Wniosek: Zmiana materiału ramki dystansowej dla oszklenia o określonej grubości i wartości współczynnika przenikania ciepła $\mathbf{U_g}$ skutkuje obniżeniem wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła $\mathbf{\Psi_g}$ oraz współczynnika przenikania ciepła $\mathbf{U_w}$ okna. Działaniem, dzięki któremu można uzyskać najbardziej zauważalną poprawę własności cieplnych okna jest jednoczesna zmiana grubości i własności cieplnych oszklenia oraz zmiana materiału ramki dystansowej.

Kto ustala wartość współczynnika Uw dla okien i drzwi balkonowych z PVC-U?

Prawidłowe, zgodne z wymaganiami normy PN-EN 10077-1 obliczenie wartości współczynnika przenikania ciepła dla okien i drzwi balkonowych z PVC-U jest zadaniem jednostek notyfikowanych realizowanym w ramach procedur badań wstępnych typu. Norma PN-EN 14351-1 dopuszcza możliwość samodzielnego dokonywania obliczeń przez producentów pod warunkiem, że podstawy, na których oparto obliczenie zostały sprawdzone przez jednostkę notyfikowaną.

W praktyce, często można spotkać się z informacjami o przenikalności cieplnej okien, a przede wszystkim o wartości współczynnika przenikania ciepła $\mathbf{U_w}$, które pochodzą z samodzielnych obliczeń producentów bądź sprzedawców dokonanych w oparciu o podstawy, które nie zostały sprawdzone przez jednostki notyfikowane. Jeżeli takiej informacji nie przydaje się na etapie przedkontraktowym, a dalej w umowie, waloru „zapewnienia o właściwościach wyrobu" albo wręcz „deklaracji właściwości użytkowych", uprzedzając nabywcę, że mamy do czynienia z wartością współczynnika przybliżoną i wyłącznie orientacyjną, wszystko wydaje się być w porządku. To mniej więcej taka sama sytuacja, jakby powiedzieć nabywcy podczas prezentacji, że wymiar okna wyniesie: „ około 1 metra".

Całkiem inaczej będzie, gdy producent albo sprzedawca wadliwie ustaloną wartość współczynnika przenikania ciepła $\mathbf{U_w}$ przekaże nabywcy, jako informację pewną lub co jeszcze gorsze, przeniesie ją wprost do deklaracji właściwości użytkowych. W przypadku, gdy taka informacja trafi do konsumenta możemy mieć do czynienia z przypadkiem opisanym w art.5 ust.2 pkt.1 ustawy o przeciwdziałaniu nieuczciwym praktykom rynkowym (Dz.U. 2007 Nr 171 poz. 1206), czyli działaniem, polegającym na rozpowszechnianiu nieprawdziwych informacji, które powodują lub mogą powodować podjęcie przez przeciętnego konsumenta decyzji dotyczącej umowy, której inaczej by nie podjął. W określonych przypadkach mogą więc zachodzić przesłanki określone w art. 84 § 1 K.c. stanowiące, że w razie błędu, co do treści czynności prawnej można uchylić się od skutków prawnych swego oświadczenia woli.

Mówiąc o negatywnych konsekwencjach posługiwania się w obrocie wadliwie zadeklarowanym poziomem/klasą/wartością właściwości użytkowych, w tym wartości współczynnika $\mathbf{U_w}$ okna, należy wspomnieć, że zgodnie z art. 4 ust.3 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r przez sporządzenie deklaracji właściwości użytkowych producent przyjmuje na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z zadeklarowanymi w ten sposób właściwościami użytkowymi. Jeżeli kontrola uprawnionego organu ujawni różnicę pomiędzy rzeczywistą, a deklarowaną wartością $\mathbf{U_w}$ zachodzą przesłanki zastosowania normy zawartej w treści art. 36b ustawy O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 542), zgodnie z którą producent, który umieszcza oznakowanie CE albo znak budowlany na wyrobie budowlanym, który nie posiada właściwości użytkowych określonych w deklaracji właściwości użytkowych lub krajowej deklaracji, podlega karze pieniężnej w wysokości do 100 000 zł.

Współczynnik przenikania ciepła w praktyce

Współczynnik przenikania ciepła $\mathbf{U_w}$ informuje o ilości energii przenikającej w jednostce czasu przez okno o określonej powierzchni przy określonej różnicy temperatury zewnętrznej i wewnętrznej, a jednostką współczynnika przenikania ciepła jest W/(m^2*K). Przykładowy zapis mógłby wyglądać następująco:

$$\mathbf{U_w = 1{,}1\ W/(m^2*K)}$$

Do czego można wykorzystać tę informację? Przede wszystkim do prognozowania przewidywanej wielkości strat energii wykorzystywanej do ogrzania pomieszczeń, na skutek wymiany ciepła okna z otoczeniem. Przekształcając odpowiednio przedstawiony wcześniej zapis wartości współczynnika przenikania ciepła U_w otrzymamy wzór, z którego skorzystamy przy wykonaniu obliczeń:

$$W = U_w * h * m^2 * \Delta T$$

gdzie:

W - ilość ciepła przepływającego przez okno
U_w - współczynnik przenikania ciepła okna
h - czas, dla którego prowadzimy obliczenie.
m^2 - powierzchnia okna
ΔT - różnica temperatury zewnętrznej powietrza i wewnętrznej pomieszczenia w °C

Współczynnik przenikania ciepła w praktyce – niepewność danych wyjściowych

Wzór pozwalający na obliczenie prognozowanej wielkości strat ciepła przez okna nie jest skomplikowany, a samo obliczenie bardzo proste. Jedynym znaczącym problemem, przed którym stanie każdy z liczących będzie ustalenie wartości niektórych składowych, bowiem wśród czterech elementów występujących po znaku równości dwa mają wartości **„pewne”**, a dwa… **„niepewne”**.

$$W = U_w * h * m^2 * \Delta T$$

„Pewnymi” elementami danych wyjściowych są:

Wartość współczynnika przenikania ciepła Uw ustalona bezpośrednio przez jednostkę notyfikowaną albo ustalona przez producenta okna na podstawie sprawdzonej przez tę jednostkę.
Powierzchnia okien i drzwi balkonowych.

„Niepewnymi” elementami danych wyjściowych są:

Czas **(h)**, dla którego wykonujemy obliczenia, szczególnie wtedy, gdy chcemy przyjąć pełną długość jednego lub wielu sezonów grzewczych.
Różnica temperatur **ΔT**, po obu stronach przegrody w jednostce czasu przyjętej do obliczeń, np. w jednym lub wielu pełnych sezonach grzewczych.

„Niepewność”, wynika przede wszystkim ze ścisłego związku obu elementów z czymś tak nieprzewidywalnym, jak pogoda. Nie sposób precyzyjnie przewidzieć stanu pogody, a w szczególności temperatur powietrza zewnętrznego panujących na przestrzeni całego sezonu grzewczego trwającego w Polsce mniej więcej od 6 do 8 miesięcy w ciągu roku, nie mówiąc już temperaturach powietrza w sezonach grzewczych lat przyszłych. Jesień, zima i początek wiosny mogą być łagodne lub ostre, co wpłynie na wartości temperatur powietrza zewnętrznego w poszczególnych dniach i miesiącach sezonu grzewczego.

Podobnie niepewny okazuje się być czynnik czasu. Chłody powodujące konieczność podjęcia ogrzewania pomieszczeń równie dobrze mogą pojawić się we wrześniu, jak i w październiku, a kończyć w marcu, kwietniu, a nawet w maju. Element pogodowej niepewności sprawia, że każde obliczenie wielkości strat energii jest tylko prognozą opartą o dane z lat minionych albo o pewne wartości normowe przyjmowane w projektowaniu o czym nie należy zapominać przystępując do obliczeń i analiz opartych na ich podstawie.

CALUWIN

Optymalizacja Okien & Oszczędność Energii



SWISSPACER

The edge of tomorrow.

Różnica temperatur **ΔT** w obliczeniach wielkości strat energii przez okna

Wartość **ΔT** pojawiająca się we wzorze pozwalającym obliczyć prognozowaną wielkość strat ciepła przez okna o znanej wartości współczynnika ciepła Uw i określonej powierzchni, to różnica pomiędzy temperaturą powietrza wewnątrz pomieszczenia, którą możemy nazwać temperaturą komfortu użytkowania, a temperaturą powietrza zewnętrznego w czasie przyjętym do obliczeń, na przykład: długości jednego sezonu grzewczego. Temperatura komfortu użytkowania jest całkowicie uzależniona od przyzwyczajeń użytkowników, ale bez większego błędu można zakładać, że będzie mieściła się w granicach 20 - 22 °C.

Precyzyjne ustalenie poziomu temperatury powietrza zewnętrznego w przyszłym sezonie grzewczym jest w praktyce niemożliwe. W związku z tym można spotkać się z obliczeniami, w których oparto się o archiwalne dane meteorologiczne albo wartości projektowe lub średnioroczne, właściwe dla stref klimatycznych Polski, bądź też wartości przyjęte po prostu ad hoc… z sufitu. Tym samym, dla tego samego obiektu i takich samych warunków możemy otrzymać kilka różniących się wyników obliczeń.

Najlepszym źródłem informacji o archiwalnych danych temperaturowych jest Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Poniżej prezentujemy tabelę temperatur dla poszczególnych miesięcy sezonu grzewczego w wybranych miastach Polski opracowaną na podstawie informacji prezentowanych w oficjalnym serwisie internetowym IMiGW www.pogodynka.pl, obejmujących wielolecie 1981 – 2010.

Miasto	Średnie wieloletnie temperatury z okresu 1981-2010 dla wybranych miast w Polsce w miesiącach sezonu grzewczego							
	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Białystok	-3,1	-2,5	1,3	7,4	12,2	7,4	2,0	-1,8
Bydgoszcz	-3,4	-1,2	4,1	5,8	13,8	8,1	3,8	-3,9
Gdańsk	0,1	1,1	3,0	7,0	14,3	9,4	4,5	1,2
Gorzów	-0,5	0,4	3,8	8,8	13,9	9,1	3,8	0,4
Katowice	-1,6	-0,4	3,3	8,7	13,5	8,8	3,6	-0,5
Kraków	-2,1	-0,8	3,1	8,7	13,5	8,7	3,1	-0,9
Łódź	-1,8	-0,8	2,8	8,5	13,4	8,6	3,2	-0,7
Lublin	-2,9	-2,0	1,9	8,0	12,9	8,0	2,5	-1,5
Olsztyn	-2,3	-1,6	1,8	7,4	12,7	8,0	2,7	-1,0
Opole	-0,9	-0,2	3,9	9,1	14,2	9,5	4,3	0,2
Poznań	-0,8	0,0	3,6	8,8	13,7	8,9	3,7	0,2
Rzeszów	-2,3	-1,3	2,8	8,5	13,5	8,6	3,4	-1,0
Szczecin	0,2	0,9	4,0	8,6	13,9	9,4	4,5	1,1
Warszawa	-1,9	-1,0	2,7	8,6	13,4	8,5	3,1	-0,7
Wrocław	-0,7	0,3	4,0	9,0	14,0	9,3	4,0	0,4

*Źródło: www.pogodynka.pl

Wartości projektowe i średnioroczne temperatur powietrza zewnętrznego podaje Polska Norma PN-EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego". W normie znajduje się również podział terytorium Polski na strefy klimatyczne.

Projektowa temperatura zewnętrzna i średnia roczna temperatura zewnętrzna PN-EN 12831

Strefa klimatyczna	Projektowa temperatura zewnętrzna (°C)	Średnia roczna temperatura zewnętrzna (°C)
I	-16	7,7
II	-18	7,9
III	-20	7,6
IV	-22	6,9
V	-24	5,5

PN-EN 12831 - podział terytorium Polski na strefy klimatyczne:



Gdyby zastosować powyższe informacje do określenia wartości **ΔT** różnic temperatur powietrza zewnętrznego i wewnętrznego zakładając, że pożądana temperatura komfortu powietrza w pomieszczeniach wynosi 21 °C, a budynek zlokalizowany jest w Poznaniu możemy otrzymać aż cztery różne wyniki:

Wynik nr 1 - Wartość ΔT na podstawie wartości wieloletnich IMiGW

Miesiąc sezonu	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Temperatura wewnętrzna (°C)	21	21	21	21	21	21	21	21
Średnia temperatura zewnętrzna (°C)	-0,8	0	3,6	8,8	13,7	8,9	3,7	0,2
Różnica temperatur ΔT (°C)	**21,8**	**21**	**17,4**	**12,2**	**7,3**	**12,1**	**17,3**	**20,8**

Wynik nr 2 - Wartość ΔT na podstawie wartości projektowej temperatury zewnętrznej podawanej w normie PN-EN 12831:2006

Miesiąc sezonu	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Temperatura wewnętrzna (°C)	21	21	21	21	21	21	21	21
Projektowa temperatura zewnętrzna (°C)	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18
Różnica temperatur ΔT (°C)	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**

Wynik nr 3 - Wartość ΔT na podstawie średniej rocznej temperatury zewnętrznej dla II strefy klimatycznej według normy PN-EN 12831:2006

Miesiąc sezonu	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Temperatura wewnętrzna (°C)	21	21	21	21	21	21	21	21
Średnia roczna temperatura zewnętrzna (°C)	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
Różnica temperatur ΔT (°C)	**13,1**	**13,1**	**13,1**	**13,1**	**13,1**	**13,1**	**13,1**	**13,1**

Wynik nr 4 - Wartość ΔT przyjęta uznaniowo ad hoc

Miesiąc sezonu	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Różnica temperatur ΔT (°C)	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**

Współczynnik przenikania ciepła w praktyce – przykład obliczenia

Po całej serii wcześniejszych zastrzeżeń i wyjaśnień związanych z wartością różnic temperatur powietrza zewnętrznego w sezonie grzewczym możemy podjąć próbę przygotowania wariantowej prognozy wielkości strat ciepła przez okna o wartości współczynnika przenikania ciepła Uw ustalonej przez jednostkę notyfikowaną. Pominiemy przy tym większość opisanych wcześniej możliwości wpływania na wartość różnic temperatur ΔT, opierając się na najdokładniejszych danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Przykład obliczenia prognozowanej wielkości strat ciepła przez okna w jednym sezonie grzewczym o długości 5.112 godzin, dla domu jednorodzinnego zlokalizowanego w Poznaniu, w którym inwestor przewiduje zastosowanie okien i drzwi balkonowych z PVC-U o powierzchni 30 m^2 i wartości współczynnika przenikania ciepła $U_w \leq 1{,}1$ W/(m^2*K):



Dane wyjściowe:

U_w - ≤ 1,1 W/(m^2*K)
m^2 - 30 m2
h - 5.112 h (sezon grzewczy od 15.09 do 15.04)
ΔT - miesięczne różnice temperatur wg. IMiGW

$$W = U_w * h * m^2 * \Delta T$$

Miesią sezonu	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
U_w	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
h	744	672	744	360	384	744	720	744
m^2	30	30	30	30	30	30	30	30
ΔT	21,8	21	17,4	12,2	7,3	12,1	17,3	20,8

Prognozowana miesięczna wielkość strat energii w kWh
(U_w*h*m^2*ΔT*10^{-3})

Prognozowana miesięczna wielkość strat energii w kWh	**535**	**466**	**427**	**145**	**93**	**297**	**411**	**511**

Prognozowana suma wielkość strat energii przez okna w sezonie grzewczym **2.884 kWh**

Wartość strat ciepła przez okna

Z technicznego punktu widzenia, informacja o wielkości strat ciepła przez okna wyrażona w kWh jest całkowicie wystarczająca, aby ocenić przydatność wyrobu budowlanego do przewidywanego zastosowania w obiekcie budowlanym. Jednak dla nabywców kwestią bardziej interesującą jest ustalenie przewidywanej wartości strat ciepła i znalezienie odpowiedzi na pytanie: **Ile złotych ulatuje wraz z energią w sezonie grzewczym przez okna o określonej wartości współczynnika przenikania ciepła U_w?**

Dysponując obliczeniami prognozowanej wielkości strat ciepła można pokusić się o wykonanie prognozy i przybliżonego szacunku wartości strat. Aby wykonać takie obliczenie trzeba określić, jaki nośnik energii będzie wykorzystywany do ogrzewania obiektu, ustalić jego wartość opałową, czyli ilość energii przy spalaniu jednostki masy, cenę za jednostkę masy oraz cenę 1 kWh energii uzyskiwanej w wyniku spalania. Za chwilę przeprowadzimy takie obliczenie przyjmując dla ułatwienia, że paliwo ulega całkowitemu i zupełnemu spaleniu, a sprawność urządzeń wynosi 100%.

Na początek jednak prezentujemy tabelę, w której podano orientacyjne, uśrednione wartości opałowe i ceny za jednostkę masy albo objętości dla najpopularniejszych i najczęściej stosowanych do ogrzewania domów nośników energii oraz cenę 1 kWh energii uzyskanej w wyniku spalania.

Rodzaj paliwa	Zawartość energii [MJ]	Zawartość energii (kWh)	Cena w zł za jednostkę paliwa*	Cena w zł za 1 kWh
1 kg węgla kamiennego	29	8,05	0,90,-	0,11,-
1 l oleju opałowego	39	10,83	2,90,-	0,27,-
1 m^3 gazu ziemnego	34	9,44	1,30,-	0,14,-
1 l Propan	25	6,94	1,78,-	0,26,-
1 kg pellets	18	5,00	0,75,-	0,15,-
1 kg drewna iglastego (suche 15% wilgotności)	18	5,00	0,39,-	0,08,-
1 kWh energia elektryczna	3,6	1,00	0,50,-	0,50,-

*Podane ceny energii nie uwzględniają kosztów dodatkowych, np. przesyłu, oprzyrządowania, dostawy.

Kolejna tabela, to będą już… „czyste pieniądze". Prognozowane wcześniej wielkości strat ciepła dla domu jednorodzinnego zlokalizowanego w Poznaniu, w którym inwestor przewiduje zastosowanie okien i drzwi balkonowych z PVC-U o powierzchni 30 m^2 i wartości współczynnika przenikania ciepła $U_w \leq 1{,}1$ W/(m^2*K) przeliczamy na konkretne kwoty przy użyciu cen za jedną kWh energii uzyskiwanej z określonego nośnika energii.



Dane wyjściowe:

U_w - ≤ 1,1 W/(m^2*K)
m^2 - 30 m2
h - 5.112 h (sezon grzewczy od 15.09 do 15.04)
ΔT - miesięczne różnice temperatur wg. IMiGW

Prognozowana wielkość straty energii – 2.884 kWh

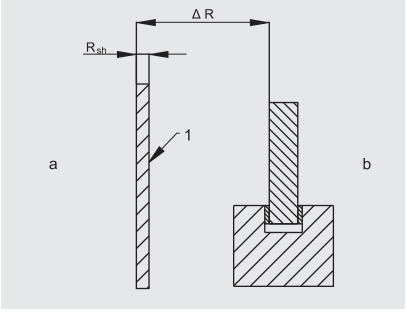
Nośnik energii	Przewidywana wielkość strat energii kWh	Cena za 1 kWh energii	Wartość strat energii w zł
Węgiel kamienny	2.884	0,11,-	317,24,-
Olej opałowy	2.884	0,27,-	778,68,-
Gaz ziemny	2.884	0,14,-	403,76,-
Propan	2.884	0,26,-	749,84,-
Pellets	2.884	0,15,-	432,60,-
Drewno iglaste (15% wilgotności)	2.884	0,08,-	230,72,-
Energia elektryczna	2.884	0,50,-	1.442,00,-

Przyznać trzeba, że energia wyrażona w pieniądzu robi zupełnie inne wrażenie. Enigmatyczne kilowatogodziny przybierają konkretny kształt monet i banknotów. A jak pomnożyć je przez przewidywany okres użytkowania okien, wtedy dopiero jest o czym myśleć. Takie jest właśnie praktyczne znaczenie wartości współczynników przenikania ciepła okien i drzwi balkonowych oraz porównywania tych wartości na etapie przedkontraktowym.

Roleta zewnętrzna, jako element izolacji termicznej

Kilka podstawowych argumentów nieodłącznie towarzyszy prezentacji rolet zewnętrznych. Mówi się o polepszeniu warunków bezpieczeństwa, ochronie prywatności, wzroście izolacyjności akustycznej, zapobieganiu zjawisku przegrzewania pomieszczeń w okresie letnim oraz poprawie izolacyjności cieplnej okna w okresie jesienno-zimowym. W tej części Vademecum interesuje nas ostatnia z wymienionych cech. Roleta zewnętrzna nie jest elementem konstrukcyjnym okna, zatem trudno mówić o tym, że jej zastosowanie bezpośrednio wpływa na wartość współczynnika ciepła Uw ustalanego przez jednostkę notyfikowaną w badaniach wstępnych typu wyrobu. Nie mniej po połączeniu z konstrukcją okienną, roleta, a konkretnie jej pancerz w pozycji opuszczonej oraz dodatkowa warstwa powietrza pomiędzy pancerzem, a oknem stają się barierami na drodze strumienia ciepła płynącego z wnętrza pomieszczenia. Na ile są to bariery skuteczne i jak wpływają na wartość współczynnika przenikania ciepła zestawu okno/roleta?

Rolety zewnętrzne wprowadzają dodatkowy opór cieplny wynikający zarówno z warstwy powietrza znajdującej się pomiędzy żaluzją (roletą), a oknem, jak i samej żaluzji (rolety).



1. Żaluzja

   a- strona zewnętrzna

   b- strona wewnętrzna

Współczynnik przenikania ciepła okna z roletami zamkniętymi $\mathbf{U_{ws}}$ wyznaczany jest przy pomocy następującego równania:

$$U_{ws} = \frac{1}{\frac{1}{U_w} + \Delta R}$$

w którym:

$\mathbf{U_w}$ - współczynnik przenikania ciepła okna

$\mathbf{\Delta R}$ - dodatkowy opór cieplny, spowodowany warstwą powietrza znajdującą się pomiędzy roletą, a oknem oraz samą roletą zamkniętą.

Sposób wyznaczania wartości **ΔR**

Jeżeli opór cieplny rolety zewnętrznej $\mathbf{R_{sh}}$ jest znany z obliczeń lub pomiaru, dodatkowy opór cieplny **ΔR** można otrzymać z odpowiednich wyrażeń, które za normą PN-EN ISO 10077-1 podajemy w tabeli nr 1 w zależności od przepuszczalności powietrza rolety zewnętrznej:

Tabela nr 1

Przepuszczalność powietrza żaluzji zewnętrznej	**Dodatkowy opór cieplny ΔR (m^2*K/W)**
Bardzo wysoka	0,08
Wysoka	0,25 R_{sh} + 0,09
Przeciętna	0,55 R_{sh} + 0,11
Niska	0,80 R_{sh} + 0,14
Bardzo niska (szczelna)	0,95 R_{sh} + 0,17

Jeżeli wartość oporu cieplnego rolet zewnętrznych $\mathbf{R_{sh}}$ jest nieznana możemy posłużyć się w obliczeniach typowymi wartościami oporu cieplnego rolet zewnętrznych i odpowiadających im wartościom **ΔR** podawanym przez normę PN-EN ISO 10077-1.

Tabela nr 2

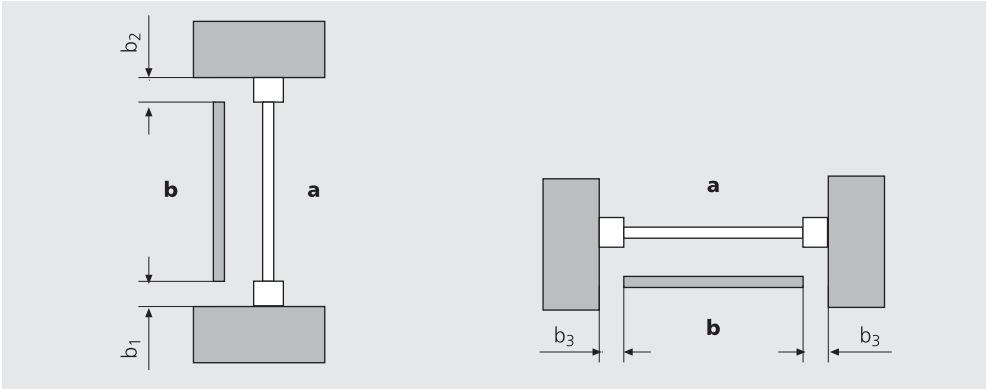
Typ żaluzji (rolety) zewnętrznej	Typowy opór cieplny rolet zewnętrznych $\mathbf{R_{sh}}$ m^2*K/W	Dodatkowe opory cieplne **ΔR** przy określonej przepuszczalności powietrza żaluzji (m^2*K/W)		
		Przepuszczalność bardzo wysoka lub wysoka	Przepuszczalność przeciętna	Przepuszczalność bardzo niska lub niska
Rolety zewnętrzne zwijalne aluminiowe	0,01	0,09	0,12	0,15
Rolety zewnętrzne zwijalne drewniane lub/i z tworzywa sztucznego, bez wypełnienia pianką	0,10	0,12	0,16	0,22
Rolety zewnętrzne zwijalne z tworzywa sztucznego z wypełnieniem pianką	0,15	0,13	0,19	0,26
Rolety zewnętrzne drewniane o grubości od 25mm do 35 mm	0,20	0,14	0,22	0,30

Przepuszczalność powietrza rolet zewnętrznych

Zgodnie z normą PN-EN ISO 10077-1 dla różnych typów rolet kryterium przepuszczalności można wyrazić przez podanie efektywnej szczeliny całkowitej $\mathbf{b_{sh}}$, pomiędzy roletą, a jej otoczeniem, co wraża równanie:

$$\mathbf{b_{sh} = b_1 + b_2 + b_3}$$

gdzie: $b_1 + b_2 + b_3$ są przeciętnymi szczelinami krawędziowymi u dołu, na górze i z boku rolety



Związek pomiędzy przepuszczalnością powietrza, a efektywną całkowitą szczeliną krawędziową między roletą, a jej otoczeniem podano za normą PN-EN ISO 10077-1 w tabeli nr 3.

Tabela nr 3

Klasa	Przepuszczalność powietrza rolety	$\mathbf{b_{sh}}$ (mm)
1	Bardzo wysoka	$\mathbf{b_{sh}} \geq 35$
2	Wysoka	$15 \leq \mathbf{b_{sh}} < 35$
3	Przeciętna	$8 \leq \mathbf{b_{sh}} < 15$
4	Niska	$\mathbf{b_{sh}} \leq 8$
5	Szczelna	$\mathbf{b_{sh}} \leq 8$ oraz $\mathbf{b_1} + \mathbf{b_3} = 0$ lub $\mathbf{b_2} + \mathbf{b_3} = 0$

* Dla klas 2 i wyższych nie zaleca się żadnych otworów w obrębie samej rolety

** Dla rolet o klasie przepuszczalności 5 stosuje się następujące kryteria:

a) Rolety zwijalne:
Szczeliny krawędziowe z boku i dołu uważa się za równe 0, jeżeli uszczelki taśmowe są prowadzone w szynach prowadnicowych z końcowymi listwami. Szczelinę górną uważa się za równą 0, jeżeli wejście do skrzynki rolety zwijalnej jest wyposażone w uszczelki wargowe lub szczotkowe po obu stronach zasłony lub jeżeli koniec zasłony jest dociskany przez urządzenie do materiału uszczelniającego na wewnętrznej powierzchni zewnętrznej strony skrzynki rolety zwijanej.

b) Inne rolety:
Skuteczna obecność uszczelek taśmowych na trzech stronach i szczelina na czwartej stronie mniejsza niż 3 mm

Wpływ rolety zewnętrznej na przenikalność cieplną - obliczenia

Korzystając z podanego wcześniej wzoru służącego do obliczania współczynnika przenikania ciepła okna z roletami zamkniętymi $\mathbf{U_{ws}}$ oraz posługując się wartościami dodatkowego oporu cieplnego $\mathbf{\Delta R}$ z tabeli nr 2 spróbujmy wykonać niezbędne obliczenia, które pomogą nam określić, jak aluminiowa roleta zwijalna o niskiej przepuszczalności powietrza wpłynie na przenikalność cieplną okien o wartości współczynnika przenikania ciepła U_w od 1,1 W/(m^2*K) do 0,8 W/(m^2*K).

$$\mathbf{U_{ws}} = \frac{1}{\frac{1}{U_w} + \Delta R}$$



www.somfy.pl

somfy Building happiness

1. Okno **U_w = 1,1** W/(m²*K) + roleta = 1/(1/1,1)+0,15 = **U_{ws} = 0,94** W/(m²*K) – różnica ≈ 14%

2. Okno **U_w = 1,0** W/(m²*K) + roleta = 1/(1/1,0)+0,15 = **U_{ws} = 0,87** W/(m²*K) – różnica ≈ 13%

3. Okno **U_w = 0,9** W/(m²*K) + roleta = 1/(1/0,9)+0,15 = **U_{ws} = 0,79** W/(m²*K) – różnica ≈ 12%

4. Okno **U_w = 0,8** W/(m²*K) + roleta = 1/(1/0,8)+0,15 = **U_{ws} = 0,71** W/(m²*K) – różnica ≈ 11%

Z wykonanych obliczeń płyną następujące wnioski:

1. **Roleta zewnętrzna jest elementem wpływającym na obniżenie przenikalności cieplnej zestawu okno + roleta.**
2. **Im niższa wartość współczynnika przenikania ciepła Uw okna, tym mniejszy wpływ rolety zewnętrznej na poprawę przenikalności cieplnej zestawu okno + roleta.**

Przepuszczalność powietrza

Szczelność, to jedna z najbardziej pożądanych cech każdego okna. W odniesieniu do właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych objętych normą PN-EN 14351-1 możemy mówić o szczelności na przenikanie powietrza oraz wodoszczelności związanej z przenikaniem przez konstrukcję wody opadowej. Ten rozdział poświęcimy omówieniu kilku zagadnień związanych ze szczelnością konstrukcji okiennej na przenikanie powietrza.

Pierwsza kwestia wymagająca wyjaśnienia pojawia się w chwili, gdy zaczynamy używać w odniesieniu do konstrukcji okiennej pojęcia „szczelność". **Okno szczelne na przenikanie powietrza, to nie to samo, co okno hermetyczne!** Warto o tym pamiętać i unikać zrównywania znaczeń pojęć „szczelność" i „hermetyczność". W określonych warunkach przez nowe, szczelne okno, powietrze może i będzie przedostawać się do wnętrza pomieszczeń. Z tego właśnie względu szczelność okien na przenikanie powietrza została podzielona na 4 klasy, w których wyznaczono graniczne wartości objętości strumienia powietrza przepływającego przez konstrukcję okienną w jednostce czasu przy oddziaływaniu ciśnień o określonej wartości.

Od klasy przepuszczalności powietrza okna ustalonej w badaniach wstępnych typu uzależniona jest możliwość zastosowania wyrobu w obiektach budowlanych. Informacja o przepuszczalności powietrza konstrukcji okiennych umożliwia również oszacowanie wielkości nakładów, które poniesie użytkownik, na energię cieplną niezbędną do ogrzania powietrza infiltrującego do pomieszczeń przez nieszczelności okna w sezonie grzewczym.

Przepuszczalność powietrza okien - klasyfikacja

Przepuszczalność powietrza – to wielkość przepływu powietrza przez zamkniętą konstrukcję okienną spowodowana ciśnieniem, wyrażona w metrach sześciennych na godzinę (m3/h). Przytoczona definicja przepuszczalności powietrza podana została w normie PN-EN 1026.

Przepuszczalność powietrza jest cechą okna badaną przez jednostki notyfikowane w ramach badań wstępnych typu (ITT). Wartości ciśnień próbnych podczas badania wynoszą kolejno: 50 Pa, 100 Pa, 150 Pa, 200 Pa, 250 Pa, 300 Pa, 450 Pa, 600 Pa. Ciśnienia próbne są symulacją oddziaływania na konstrukcje okienne wiatru o różnej prędkości i tak odpowiednio:

50 Pa ≈ 32 km/h
100 Pa ≈ 46 km/h
150 Pa ≈ 56 km/h
200 Pa ≈ 64 km/h,
250 Pa ≈ 72 km/h,
300 Pa ≈ 79 km/h,
450 Pa ≈ 97 km/h,
600 Pa ≈ 112 km/h.

Klasyfikacja oparta jest na porównywaniu przepuszczalności powietrza badanej próbki okna w odniesieniu do powierzchni całkowitej i przepuszczalności powietrza w odniesieniu do długości linii stykowej otworu.

Linia stykowa otworu - to linia szczelin pomiędzy ramą ościeżnicy, a jej współpracującym elementem, który można otworzyć za pomocą jego okuć lub dwoma elementami, które można otworzyć za pomocą ich okuć.

Klasyfikacja według wartości przepuszczalności powietrza w odniesieniu do powierzchni całkowitej, to wartość całkowitej przepuszczalności powietrza przez badaną próbkę dzielona przez powierzchnię całkowitą, a wynik jest notowany w m^3/hm^2.

Przepuszczalność powietrza w stosunku do powierzchni całkowitej przy 100 Pa i maksymalne ciśnienie próbne dla klas od 1 do 4

Klasa	Przepuszczalność powietrza przy 100 Pa m^3/hm^2	Maksymalne ciśnienie próbne (Pa)
1	50	150
2	27	300
3	9	600
4	3	600

Klasyfikacja według wartości przepuszczalności powietrza w odniesieniu do długości linii stykowej otworu, to wartość całkowitej przepuszczalności powietrza przez badaną próbkę dzielona przez długość linii stykowej, a wynik jest notowany w m^3/hm.

Przepuszczalność powietrza w stosunku do długości linii stykowej otoworu przy 100 Pa i maksymalne ciśnienie próbne dla klas od 1 do 4

Klasa	Przepuszczalność powietrza przy 100 Pa m^3/hm	Maksymalne ciśnienie próbne (Pa)
1	12,50	150
2	6,75	300
3	2,25	600
4	0,75	600

Jeżeli klasyfikacja próbki odniesionej do powierzchni całkowitej i długości linii stykowej otworu:

- Wskazuje tę samą klasę, wówczas próbka powinna zostać zaklasyfikowana do jednej i tej samej klasy.
- Wskazuje dwie klasy sąsiednie, wówczas próbka powinna być zaklasyfikowana do korzystniejszej klasy.
- Wskazuje różnicę dwóch klas, wówczas próbka powinna być zaklasyfikowana do klasy średniej.
- Wskazuje różnicę więcej niż dwóch klas wówczas próbka nie powinna być klasyfikowana.

Przepuszczalność powietrza okien – wymagania

Okna i drzwi balkonowe stosowane w budownictwie powinny spełniać, co najmniej wymagania określone w pkt.2.3.2 załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz.1422), w którym stanowi się, że:

W budynkach niskich, średniowysokich i wysokich przepuszczalność powietrza dla okien i drzwi balkonowych przy ciśnieniu równym **100 Pa** wynosi nie więcej niż **2,25 $m^3/(m*h)$** w odniesieniu do długości linii stykowej lub **9 $m^3/(m^2*h)$** w odniesieniu do pola powierzchni, co odpowiada klasie 3 Polskiej Normy dotyczącej przepuszczalności powietrza okien i drzwi.

Dla okien i drzwi balkonowych w budynkach wysokościowych przepuszczalność powietrza przy ciśnieniu równym **100 Pa** wynosi nie więcej niż **0,75 m^3/(m*h)** w odniesieniu do długości linii stykowej lub **3 m^3/(m^2*h)** w odniesieniu do pola powierzchni, co odpowiada klasie 4 Polskiej Normy dotyczącej przepuszczalności powietrza okien i drzwi.

Przepuszczalność odniesienia

Wymagania przepisów techniczno-budowlanych odwołują się do przepuszczalności powietrza okien i drzwi balkonowych przy ciśnieniu równym 100 Pa. Jest to tak zwana „przepuszczalność odniesienia", która została zdefiniowana w normie PN-EN 12207.

Przepuszczalność odniesienia – to przepuszczalność powietrza odniesiona do powierzchni całkowitej i długości linii stykowej otworu, określona przy ciśnieniu równym 100 Pa.

Dla innych wartości ciśnienia używa się następującego równania:

$$Q = Q_{100} \left(\frac{P}{100}\right)^{2/3}$$

gdzie:

Q - przepuszczalność powietrza przy ciśnieniu próbnym P
Q_{100} - przepuszczalność powietrza przy ciśnieniu próbnym 100 Pa

Dla poszczególnych klas norma PN-EN 12207 wyznacza, jako granicę, wartości przepuszczalności powietrza przeliczone z wartości pomiarów uzyskanych przy różnych ciśnieniach próbnych na ilość powietrza, jaka odpowiada ciśnieniu próbnemu 100 Pa. Aby okno można było zakwalifikować do odpowiedniej klasy, wszystkie zmierzone ilości powietrza przeliczone na ciśnienie próbne 100 Pa muszą uzyskać wartość nie wyższą niż podana dla tej klasy wartość graniczna odniesiona do długości linii stykowej albo powierzchni całkowitej.

Współczynnik infiltracji powietrza „a"

W dokumentacji technicznej okien lub innych wyrobów budowlanych bardzo często można spotkać się z określeniem przepuszczalności powietrza przy użyciu współczynnika infiltracji „a". Instytut Techniki Budowlanej w wydawanych aprobatach technicznych stosował następującą definicję tego współczynnika.

Współczynnik infiltracji „a" - jest to ilość powietrza jaka przepływa w ciągu 1h przez 1m szczeliny okna lub drzwi balkonowych przy różnicy ciśnień wyrażonej w daPa, co opisywane jest następującym wzorem:

$$a = \frac{V_0}{L * (\Delta P)^{2/3}}$$

gdzie:

0 - zmierzona ilość powietrza przepływającego w ciągu 1h przez szczeliny okna w warunkach normalnych (temp. +20°C, ciśnienie 1013 Pa) przy określonej różnicy ciśnień.
L - długość obwodu szczelin przylgowych okna
ΔP - wartość różnicy ciśnień (daPa)

Przepuszczalność powietrza przez okna – znaczenie praktyczne

Wymagania przepisów techniczno-budowlanych oparte o klasyfikację przepuszczalności powietrza okien i drzwi balkonowych wynikającą z normy PN-EN 12207 tworzą bardzo szerokie widełki „szczelności". W obiekcie budowlanym, na przykład jednorodzinnym budynku mieszkalnym, mogą być zastosowane okna i drzwi balkonowe, przez które powietrze w ogóle nie będzie przepływać albo objętość strumienia przepływającego powietrza będzie znikoma zarówno w odniesieniu do powierzchni okna, jak i długości linii stykowej. Nie ma też jednak przeszkód, by w tym samym obiekcie zastosować okna i drzwi balkonowe ledwie mieszczące się w górnej dopuszczalnej granicy klasy 3 przepuszczalności powietrza, co oznacza, że w ciągu jednej godziny przez 1 m linii stykowej przepływa aż 2,25 m^3 powietrza albo 9 m^3 na każdy m^2 powierzchni.

Nieco wcześniej, pisząc o praktycznym znaczeniu współczynnika przenikania ciepła obliczaliśmy szacunkową wielkość strat ciepła przez okna dla niewielkiego domu jednorodzinnego zlokalizowanego w Poznaniu, w którym powierzchnia okien wynosi 30 m^2. Zobaczmy, co w ciągu jednego sezonu grzewczego może wyniknąć dla użytkownika tego domu w przypadku zastosowania okien o zróżnicowanej przepuszczalności powietrza.

Powierzchnia okien (m^2)	Klasa przepuszczalności powietrza	Przepuszczalność powietrza przy 100 Pa odniesiona do powierzchni (m^3/hm^2)	Sezon grzewczy (h)	Całkowita objętość strumienia powietrza infiltrującego przez okna w sezonie grzewczym Vo (m^3)
30	4	0,5	5122	**76.680**
30	4	1	5122	**153.360**
30	4	2	5122	**306.720**
30	4	3	5122	**460.080**
30	3	4	5122	**613.440**
30	3	5	5122	**766.800**
30	3	6	5122	**960.160**
30	3	7	5122	**1.073.520**
30	3	8	5122	**1.226.880**
30	3	9	5122	**1.380.240**

Obliczone w tabeli wielkości całkowitej objętości strumienia powietrza Vo, infiltrującego przy ciśnieniu 100 Pa przez konstrukcje okienne o łącznej powierzchni 30 m^2 pokazują możliwą i dopuszczalną w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych aż osiemnastokrotną różnicę szczelności okien! Tak znaczące różnice muszą przełożyć się na ilość energii cieplnej, którą trzeba będzie dostarczyć do pomieszczeń w czasie trwania sezonu grzewczego, aby zapewnić pożądaną przez użytkownika temperaturę komfortu termicznego.

Przepuszczalność powietrza, a energia niezbędna do ogrzania powietrza

Aby oszacować ile energii cieplnej niezbędnej do ogrzania powietrza infiltrującego przez okna w naszym przykładowym domu, stworzymy model do obliczeń, w którym zakładamy, że w budynku z wentylacją naturalną nieszczelność okien, to jedyna nieszczelność budynku. Dla uproszczenia pominiemy w obliczeniach ewentualne zmiany wartości ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza.

Po przyjęciu powyższych warunków do obliczeń możemy posłużyć się następującą zależnością:

$$\mathbf{Q_{ve} = 0{,}33 * Vo * \Delta T * 10^{-3}}\ [kWh]$$

gdzie:

Q_{ve} - strata ciepła na wentylację
0,33 - pojemność cieplna powietrza
Vo - objętość strumienia powietrza infiltrującego przez okno
ΔT - różnica temperatur powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Przykładowe obliczenie dla okien o powierzchni 30 m^2 i przepuszczalności powietrza 0,5 (m^3/hm^2). Temperatura powietrza wewnętrznego 21°C. Różnica temperatur dla miasta Poznań według danych IMiGW. Ze względu na tak przyjętą wartość ΔT obliczenia należy wykonać oddzielnie dla każdego miesiąca przyjętego sezonu grzewczego.

Miesiąc sezonu grzewczego	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Pojemność cieplna powietrza	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Objętość strumienia powietrza	11.160	10.080	11.160	5.400	5.760	11.160	10.800	11.160
Różnica temperatur (**ΔT**)	21,8	21,0	17,4	12,2	7,3	12,1	17,3	20,8
Zamiana jednostek W na kWh (**10^{-3}**)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Ilość energii w kWh	80,3	69,9	64,1	21,7	13,9	44,6	61,7	76,6
Objętość strumienia powietrza (**Vo**)	**76.680 m^3**							
Łączna ilość energii (**Q_{ve}**)	**432,66 kWh**							

Ostateczne wyniki obliczeń dla wszystkich wartości przepuszczalności powietrza przedstawiamy w tabeli, w której obok wartości **Vo** całkowitej objętości strumienia powietrza infiltrującego przez okna w ciągu sezonu grzewczego pojawia się także szacunkowa ilość energii niezbędnej do jego ogrzania do temperatury 21°C.

Powierzchnia okien (m^2)	Klasa przepuszczalności powietrza	Przepuszczalność powietrza przy 100 Pa odniesiona do powierzchni (m^3/hm^2)	Sezon grzewczy (h)	Całkowita objętość strumienia powietrza infiltrującego przez okna w sezonie grzewczym Vo (m^3)	Ilość energii niezbędna do ogrzania powietrza (kWh)
30	4	0,5	5122	**76.680**	**433**
30	4	1	5122	**153.360**	**865**
30	4	2	5122	**306.720**	**1.731**
30	4	3	5122	**460.080**	**2.596**
30	3	4	5122	**613.440**	**3.461**
30	3	5	5122	**766.800**	**4.327**
30	3	6	5122	**960.160**	**5.192**
30	3	7	5122	**1.073.520**	**6.057**
30	3	8	5122	**1.226.880**	**6.922**
30	3	9	5122	**1.380.240**	**7.788**

W zależności od rodzaju nośnika energii wykorzystywanego do ogrzewania domu i ceny za 1 kWh energii uzyskanej w wyniku spalania lub zużycia paliwa możemy teraz oszacować wartość nakładów na energię cieplną niezbędną do ogrzania infiltrującego powietrza. Posługując się dokładnie tymi samymi wartościami, jak w przypadku prognozowania strat ciepła przez okna, w kolejnej tabeli prezentujemy kilka wybranych obliczeń. Dotyczą one okna, o którym możemy powiedzieć, że jest wyjątkowo szczelne na przenikanie powietrza, (Q_{100} = 0,5 m^3/hm^2) i dwóch innych okien, których szczelność jest na granicy klasy 4 przepuszczalności powietrza (Q100 = 3 m^3/hm^2) oraz na granicy klasy 3 przepuszczalności powietrza (Q100 = 9 m^3/hm^2).

Nośnik energii	Prognozowana ilość energii potrzebna do ogrzania infiltrującego powietrza (kWh)		
	Okna szczelne klasa 4 Q_{100} = 0,5 m^3/hm^2	Okna szczelne klasa 4 Q_{100} = 3 m^3/hm^2	Okna szczelne klasa 3 Q_{100} = 9 m^3/hm^2
	433	**2.596**	**7.788**
	Przybliżona wartość nakładów w zależności od nośnika energii		
Węgiel kamienny	47,63 zł	285,56 zł	856,68 zł
Olej opałowy	116,91 zł	700,92 zł	2 102,76 zł
Gaz ziemny	60,62 zł	363,44 zł	1090,32 zł
Propan	112,58 zł	674,96 zł	2 024,88 zł
Pellets	64,95 zł	389,40 zł	1 168,20 zł
Drewno (suche 15% wilgotności)	34,64 zł	207,68 zł	623,04 zł
Energia elektryczna	216,50 zł	1 298,00 zł	3 894,00 zł

Przestawione informacje oraz przeprowadzone obliczenia, chociaż przybliżone i szacunkowe, jasno wskazują, że przepuszczalność powietrza okien może mieć niebagatelne znaczenie zarówno dla portfela, jak i komfortu użytkowania pomieszczeń. Wydaje się, że ze względu na podobieństwo pozytywnych lub negatywnych skutków związanych z przenikalnością cieplną i przepuszczalnością powietrza okien i drzwi balkonowych obie te cechy konstrukcji okiennych powinny być zawsze rozpatrywane łącznie podczas oceny przydatności wyrobu do zamierzonego zastosowania w obiekcie budowlanym.

Przeciętna prędkość wiatru w sezonie grzewczym

Obliczając wielkość strumienia powietrza infiltrującego przez okna przyjęliśmy, że w całym sezonie grzewczym liczącym 5.112 godzin, na okna będzie oddziaływał wiatr wytwarzający ciśnienie 100 Pa. W warunkach klimatycznych Polski, takie warunki mogą występować, ale co oczywiste, nie są zjawiskiem codziennym, bo to oznaczałoby, że każdego dnia od 15.09 do 15.04 wiatr osiąga prędkość rzędu 45 km/h, czyli 12,5 m/s. Z jakim rzeczywistym oddziaływaniem wiatru możemy mieć do czynienia w okresie jesienno-zimowym?

W kwestiach związanych ze zjawiskami pogodowymi, w tym z siłą i prędkością wiatru najlepiej oddać głos specjalistom. Pani Helena Lorenc z Ośrodka Meteorologii IMiGW w pracy pod tytułem: „Występowanie silnych wiatrów w Polsce" tak charakteryzuje sytuację związaną z oddziaływaniem wiatru: „Występowanie silnych i porywistych wiatrów, (możliwych do prognozowania), związane jest z typami cyrkulacji atmosfery. Miesiące, w których warunkowe prawdopodobieństwo wystąpienia maksymalnych prędkości wiatru w tzw. porywowych typach cyrkulacji jest wyższe niż 75%, to okres od listopada do kwietnia. Ogólnie stwierdzono, że okres o wzmożonej częstości występowania silnych wiatrów trwa od października do kwietnia. W sezonie zimowym - silny wiatr o prędkości, co najmniej 11 m/s występuje w ciągu 15 - 30% dni."

W dalszej części artykułu, autorka opisuje między innymi jedno z częstych w Polsce zjawisk związanych z procesem fenowym i występowaniem wiatrów fenowych pisząc tak: „Wiatry typu föhn, (spolszczona nazwa fen), powstają w wyniku konieczności przekroczenia przez strumień masy powietrza wysokiej bariery orograficznej (gór). Po osiągnięciu szczytu gór, powietrze spada po stokach zawietrznych ogrzewając się ponownie zgodnie z przemianą suchoadiabatyczną o około 1° C na 100 m, a więc osiąga wyższą temperaturę, niż miało na takim samym poziomie po stronie dowietrznej, jednocześnie obniża się jego wilgotność względna i szybko wzrasta prędkość wiatru - **trwa proces fenowy**. […] Średnia częstość występowania wiatru fenowego w Karkonoszach jest większa niż na Podhalu i w rejonie jego oddziaływania (wg J. Kwiatkowskiego 1979) wynosi :

Jelenia Góra - 128 dni,
Świdnica - 98 dni,
Legnica - 75 dni,
Opole, - 92 dni,
Wrocław - 72 dni.

Pani Helena Lorenc podsumowuje swoje rozważania stwierdzeniem, że: […] wiatr o dużych prędkościach, szczególnie w okresie zimowym jest zjawiskiem, które należy uznać, jako naturalną cechę klimatu Polski.[…]

Z kolei Anna Dygulska i Elwira Perlańska z Akademickiego Centrum Czystej Energii w pracy „Mapa wietrzności Polski" wyd. Słupsk 2015 na podstawie informacji zebranych z 61 stacji pomiarowych, dotyczących prędkości wiatru prezentują dane dotyczące wartości minimalnych, maksymalnych i średniej rocznej prędkości wiatru w Polsce w zależności od pory roku.

Pora roku	Wartości minimalne (m/s)	Wartości maksymalne (m/s)	Wartości średnie (m/s)
Wiosna	1,42	11,69	3,32
Lato	0,89	8,47	2,62
Jesień	1,08	13,18	3,26
Zima	1,27	15,05	3,76
Rok	0,89	15,05	3,24

Przytoczone dane meteorologiczne powinny być dodatkowym argumentem przemawiającym za koniecznością zwrócenia bacznej uwagi na przepuszczalność powietrza okien i drzwi balkonowych, bowiem najmniej korzystne oddziaływania wiatru, powodujące wzmożoną infiltrację powietrza przez konstrukcje okienne do wnętrza pomieszczeń, pojawiają się w Polsce akurat w okresie jesienno-zimowych chłodów.

Okna z nawiewnikiem

Omawiając zagadnienia związane ze szczelnością albo jak kto woli z nieszczelnością okien i drzwi balkonowych nie sposób pominąć kwestii wpływu, jaki na klasę przepuszczalności powietrza mogą wywierać popularne i powszechnie stosowane nawiewniki powietrza zewnętrznego. Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-03430:1983/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania", strumień powietrza przepływającego przez całkowicie otwarty nawiewnik, przy różnicy ciśnienia po obu jego stronach 10 Pa, powinien mieścić się w granicach:

- Od 20 do 50 m^3/h, jeśli zastosowana jest wentylacja grawitacyjna.
- Od 15 do 30 m^3/h, jeśli zastosowana jest wentylacja mechaniczna wywiewna.

Strumień powietrza przepływającego przez nawiewnik, którego element dławiący znajduje się w pozycji całkowitego zamknięcia, powinien zawierać się w granicach od 20 do 30% strumienia przy jego całkowitym otwarciu.

Przypomnijmy, jakiej przepuszczalności powietrza od okien i drzwi balkonowych wymaga się w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Dopuszczalna maksymalna przepuszczalność powietrza okien i drzwi balkonowych		
Klasa	Odniesiona do długości linii stykowej m^3/hm przy 100 Pa	Odniesiona do powierzchni m^3/hm^2 przy 100 Pa
3	2,25	9
4	0,75	3

Wykonując proste obliczenie możemy sprawdzić, jaki wpływ na przepuszczalność powietrza całkowicie szczelnego okna O34 o powierzchni 2,1m^2 i długości linii stykowej 8,17 m zainstalowanego w budynku z wentylacją grawitacyjną będzie miało zastosowanie nawiewnika powietrza zewnętrznego.

20 m^3 : 2,1 m^2 = 9,52 m^3/hm^2 (Przepuszczalność powietrza odniesiona do powierzchni)
50 m^3 : 2,1 m^2 = 23,81 m^3/hm^2 (Przepuszczalność powietrza odniesiona do powierzchni)

20 m^3 : 8,17 m = 2,45 m^3/hm (Przepuszczalność powietrza odniesiona do długości linii stykowej)
50 m^3 : 8,17 m = 6,12 m^3/hm (Przepuszczalność powietrza odniesiona do długości linii stykowej)

W praktyce musimy wziąć pod uwagę i zsumować objętość strumienia powietrza przedostającego się przez okno w wyniku przepuszczalności badanej w badaniach wstępnych typu oraz objętość strumienia powietrza przepływającego przez nawiewnik przy znikomej różnicy ciśnień 10 Pa. Łączna objętość strumieni powietrza odniesiona do wymagań warunków technicznych skłania do stwierdzenia, że zastosowanie nawiewników powietrza zewnętrznego spowoduje, iż okna i drzwi balkonowe o standardowej konstrukcji i najczęściej spotykanych wymiarach nie spełnią wymagań krajowych przepisów techniczno-budowlanych. Przy różnicach ciśnień większych niż 10 Pa po obu stronach przegrody, a z takimi możemy mieć do czynienia w sezonie grzewczym, niezgodność z wymaganiami będzie jedynie narastała.

Mamy tu do czynienia z oczywistą kolizją treści wymagań, a przy okazji ze zjawiskiem, które trudno wytłumaczyć nabywcom okien zamieszkujących budynki wyposażone w wentylację naturalną. Ze względu na ograniczanie kosztów ogrzewania poszukują okien „ciepłych i szczelnych", o niskiej przepuszczalności powietrza. Ze względu na sposób działania wentylacji grawitacyjnej oraz konieczność zachowania wymogów higieny pomieszczeń, o ile nie planują zmian w systemie wentylacji, powinni stosować nawiewniki powietrza zewnętrznego, aby dostarczać powietrze zewnętrzne w odpowiedniej ilości.

Rozstrzygnięcie i usunięcie kolizji wymagań musimy pozostawić właściwym organom administracji budowlanej apelując jedynie, by nastąpiło to możliwie jak najszybciej. Do tego czasu sprzedawcom pozostaje jedynie cierpliwe tłumaczenie zjawisk związanych z przepuszczalnością powietrza okien i drzwi balkonowych oraz zachęcanie nabywców, by decyzje, co do sposobu pogodzenia rozbieżnych oczekiwań podejmowali w oparciu o obliczenia, kalkulacje i z pełną świadomością możliwych następstw.

Badanie szczelności okien

Badania przepuszczalności powietrza okien i drzwi balkonowych w ramach wstępnych badań typu są obowiązkowe. Badanie przeprowadza jednostka notyfikowana w warunkach laboratoryjnych. Procedura badań określona została w normie PN-EN 1026 „Okna i drzwi -- Przepuszczalność powietrza -- Metoda badania".



Badanie przeprowadza się w komorze ciśnieniowej umożliwiającej przykładanie do okna dodatnich i ujemnych ciśnień próbnych o różnej wartości oraz wytworzenie szybkich zmian przykładanego ciśnienia. Okno do badań mocuje się w komorze w taki sam sposób, jak do zamierzonego zastosowania na placu budowy. Ciśnienie próbne, symulujące oddziaływanie parcia i ssania wiatru, zwiększa się skokowo co 50 Pa do wartości 300 Pa, a powyżej 300 Pa, co 150 Pa.

Przedstawiony wzór raportu z badań przepuszczalności powietrza dotyczy okna Passiv-line PLUS produkowanego przez firmę AdamS z modyfikowanych kształtowników IDEAL 8000 i pochodzi ze sprawozdania z badań nr LK 00-06062/14/R03NK przeprowadzonych na zlecenie portalu Oknotest.pl przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie.

Wartości ciśnień próbnych podczas badania wynoszą więc kolejno: 50 Pa, 100 Pa, 150 Pa, 200 Pa, 250 Pa, 300 Pa, 450 Pa, 600 Pa. Z badania przepuszczalności powietrza jednostka notyfikowana sporządza raport, w którym opisane są zarówno warunki, w jakich badanie przeprowadzono, jak i charakterystyka badanego okna oraz przedstawione zostają objętości strumieni powietrza przedostających się przez okno przy oddziaływaniu kolejnych wartości dodatnich i ujemnych ciśnień próbnych wraz z obliczeniem wartości średnich oraz przeliczeniem na przepuszczalność odniesienia zarówno w odniesieniu do linii stykowej, jak i powierzchni badanego okna.

Badanie wg PN-EN 1026:2001. Wyniki badania - tablice nr 1 a - c

pow. 4,2 m^2	dł. linii stykowej 14,2 m	temp. 26 °C	wilg. wzgl. 61 %	ciśnienie 996 hPa

Tab. 1a Przepuszczlność powietrza **parcie**

Przepływ powietrza		Wartość przepływu przy ciśnieniu, Pa							
		50	100	150	200	250	300	450	600
całkowity	m^3/h	2,3	3,4	4,5	5,6	6,5	7,1	9,8	12,8
do długości linii styk.	m^3/hm	0,16	0,24	0,32	0,39	0,46	0,50	0,69	0,90
do powierzchni	m^3/hm^2	0,55	0,81	1,07	1,33	1,55	1,69	2,33	3,05
wsp. inf. powietrza, a	$m^3/(mhdaPa)^{2/3}$	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
przepuszczalność odniesienia	m^3/hm	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,24	0,25	0,27

Tab. 1b Przepuszczlność powietrza **ssanie**

Przepływ powietrza		Wartość przepływu przy ciśnieniu, Pa							
		50	100	150	200	250	300	450	600
całkowity	m^3/h	2,3	3,3	3,9	5,2	6,0	7,4	8,6	10,3
do długości linii styk.	m^3/hm	0,16	0,23	0,27	0,37	0,42	0,52	0,61	0,73
do powierzchni	m^3/hm^2	0,55	0,79	0,93	1,24	1,43	1,76	2,05	2,45
wsp. inf. powietrza, a	$m^3/(mhdaPa)^{2/3}$	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
przepuszczalność odniesienia	m^3/hm	0,26	0,23	0,21	0,23	0,23	0,25	0,22	0,22

Tab. 1c Przepuszczlność powietrza **wartości średnie**

Przepływ powietrza		Wartość przepływu przy ciśnieniu, Pa							
		50	100	150	200	250	300	450	600
całkowity	m^3/h	2,3	3,4	4,2	5,4	6,3	7,3	9,2	11,6
do długości linii styk.	m^3/hm	0,16	0,24	0,30	0,38	0,44	0,51	0,65	0,81
do powierzchni	m^3/hm^2	0,55	0,80	1,00	1,29	1,49	1,73	2,19	2,75
wsp. inf. powietrza, a	$m^3/(mhdaPa)^{2/3}$	**0,05**						-	-
przepuszczalność odniesienia	m^3/hm	0,26	0,24	0,23	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25

Przedstawiony wzór raportu z badań przepuszczalności powietrza pochodzi ze sprawozdania Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Raporty poszczególnych jednostek notyfikowanych mogą różnić się, co do formy i układu, lecz ich zawartość merytoryczna zawsze powinna być taka sama. W każdym z nich można odnaleźć wszelkie niezbędne dane do określenia klasy przepuszczalności okna, jak i do przeprowadzenia ewentualnych obliczeń nakładów energii niezbędnej do ogrzania powietrza przenikającego przez okno.

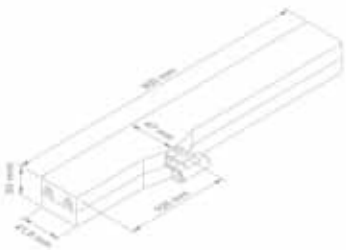
Warto w tym miejscu dodać, że oprócz badań laboratoryjnych niektóre z jednostek notyfikowanych dysponują już urządzeniami pozwalającymi badać przepuszczalność powietrza okien i drzwi balkonowych w warunkach poligonowych, na placu budowy. Tym samym nabywcy okien w stosunkowo prosty sposób mogą podejmować próbę weryfikacji deklarowanego poziomu przepuszczalności powietrza z rzeczywistymi osiągami. Ewentualne stwierdzone rozbieżności są właściwą podstawą do zgłaszania roszczeń wobec sprzedawców w trybie rękojmi za wady lub udzielonej gwarancji jakości, a nawet odroczonych w czasie roszczeń z tytułu odpowiedzialności kontraktowej na zasadach ogólnych.

Naturalna wentylacja
w najlepszej cenie
VCD 203/250-Set



Cechy napędu:

- + 5 lat gwarancji
- + Dostępna pełna kolorystka, również spoza palety RAL – wycena indywidualna
- + Szeroka gama konsol mocujących
- + Kompatybilny z systemami aluminiowymi, PVC i drewnianymi



www.dhpolska.pl/VCD

Badanie szczelności budynków – Blower Door Test

W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie znajduje się zalecenie, aby po zakończeniu budowy budynek mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjny został poddany próbie szczelności przeprowadzonej zgodnie z Polską Normą dotyczącą określania przepuszczalności powietrznej budynków. Tym samym należy stwierdzić, że badania szczelności budynków są na razie działaniem jedynie zalecanym i nie mają charakteru obligatoryjnego.

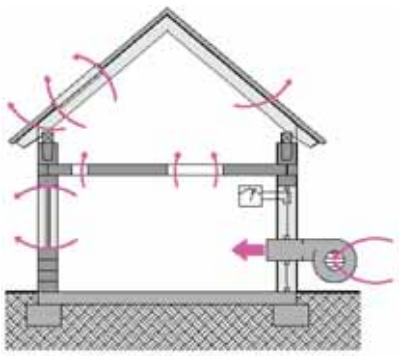
Zalecana przepisach techniczno-budowlanych szczelność powietrzna budynków wynosi:

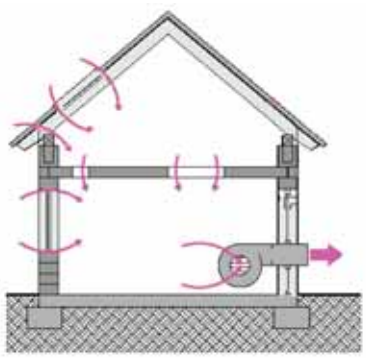
- W budynkach z wentylacją grawitacyjną lub wentylacją hybrydową – $n_{50} < 3,0$ [1/h]
- W budynkach z wentylacją mechaniczną lub klimatyzacją – $n_{50} < 1,5$ [1/h]

Do tych zaleceń można i należy również dodać powszechnie uznawane w branży budowlanej wymaganie szczelności powietrznej stawiane budynkom pasywnym przez Passivhaus Institut w Darmstadt:

- W budynkach pasywnych – $n_{50} < 0,6$ [1/h]

Szczelność budynku powinna być badana za pomocą drzwi nawiewnych zgodnie z normą PN-EN 13829 „Właściwości cieplne budynków - Określanie przepuszczalności powietrznej budynków - Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora". Test pozwalanie na określenie współczynnika krotności wymiany powietrza n_{50}. Wartość współczynnika n_{50} określa ilość wymian powietrza, która zachodzi przy różnicy ciśnień 50 Pa, czyli definiuje, jaka część powietrza ucieka w sposób niekontrolowany z budynku w ciągu jednej godziny przy danej różnicy ciśnienia. W warunkach naturalnych taki efekt ma miejsce np. na skutek oddziaływania wiatru na budynek.





Urządzenie lub w razie potrzeby zespół urządzeń do badania szczelności montowany jest w drzwiach lub oknach. Wszystkie pozostałe drzwi zewnętrzne i okna są zamykane, wszystkie drzwi wewnętrzne natomiast pozostają otwarte. W zależności od rodzaju próby rozpoczyna się wtłaczanie lub wyciąganie powietrza z budynku tak długo aż we wnętrzu budynku nie powstaje ciśnienie lub podciśnienie rzędu 50 paskali. Zgodnie z normą wykonuje się pomiar wielkości strumienia powierza przepływającego przez wentylator dla minimum 5 wartości różnicy ciśnienia poniżej i powyżej 50 Pa. Na podstawie uzyskanych wartości zostanie wyliczona zgodnie z normą wielkość przecieku powietrza dla różnicy ciśnienia 50 Pa oraz współczynnik n50. Dla każdej wartości różnicy ciśnienia zbierane jest po 100 pomiarów, z których wyliczana jest wartość średnia.

Trzeba podkreślić, że badanie przepuszczalności powietrznej budynków metodą zgodną z wymaganiami normy PN-EN 13829 nie jest właściwe do określania przepuszczalności powietrza okien i drzwi balkonowych oraz szczelności na przenikanie powietrza połączeń

Okna energooszczędne

Okna energooszczędne, to wyrób pożądany i poszukiwany przez inwestorów budujących albo remontujących domy, ale całkowicie niezdefiniowany. O oknach energooszczędnych nie wspominają ani przepisy techniczno-budowlane, ani źródła wiedzy technicznej, na przykład Polskie Normy. Nie istnieją jakiekolwiek wymagania, które powinno spełnić okno, aby uznać je za „energooszczędne". Mamy więc do czynienia z sytuacją, w której każdy nabywca lub sprzedawca może o każdym oknie powiedzieć, że jest „energooszczędne". Kwestią otwartą pozostaje w takim przypadku, jakie kryteria oceny „energooszczędności" zostaną przyjęte albo jakie dowody zostaną przedstawione na poparcie takiego stwierdzenia.

Na rynku dość powszechnie zwykło przyjmować się, że „energooszczędność" okna zależy wyłącznie od wartości współczynnika przenikania ciepła. Im niższa wartość współczynnika Uw, tym bardziej „energooszczędne" okno, ponieważ zmniejsza się wielkość strat energii przez okna. Czy tak jest naprawdę? Spróbujmy sprawdzić to, wykonując obliczenia wielkości strat energii w jednym sezonie grzewczym przez okno o powierzchni 1 m^2. Obliczenia zaczniemy od obowiązującej aktualnie wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{(max)}$ okien stosowanych w pomieszczeniach, dla których temperatura obliczeniowa $t_i \geq 16$ °C, schodząc stopniowo w dół poniżej granicznej wartości współczynnika okien stosowanych w budownictwie pasywnym.

Tabela nr 1

Współczynnik przenikania ciepła okna U_w (W/m^2*K)	**Wielkość strat ciepła w kWh przez okno o powierzchni 1m^2**
1,1	96
1,05	92
1	87
0,95	83
0,9	79
0,85	74
0,8	70
0,75	66
0,7	61

Założenia do obliczeń:

1) Powierzchnia okna 1m^2
2) Temperatura w pomieszczeniu 21°C
3) Temperatura zewnętrzna, średnia dla miasta Poznań, wielolecie 1981 – 2010 na podstawie serwisu internetowego IMiGW www.pogodynka.pl.
4) Długość sezonu grzewczego 5.112 h

Nie ma najmniejszych wątpliwości, że wraz z obniżaniem wartości współczynnika przenikania ciepła U_w maleje wielkość strat energii przez okna. Pozostaje tylko zastanowić się, czy rzeczywiście przenikalność ciepła można uznać za jedyną cechę, która ma wpływ na „energooszczędność" okna?

Zanim ciepło zacznie „uciekać" przez okno, najpierw trzeba je wyprodukować i dostarczyć do pomieszczeń, ponosząc na ten cel odpowiednie nakłady. W jakim celu dostarczamy ciepło do pomieszczeń? Aby ogrzać znajdujące się w pomieszczeniach powietrze do pożądanej temperatury komfortu termicznego. Skąd bierze się powietrze w pomieszczeniach? Wnika przez wszelkie nieszczelności budynku, w tym także przez nieszczelności okien i drzwi balkonowych! W ten sposób odkrywamy kolejną cechę okna, która może mieć związek z „energooszczędnością". To szczelność, definiowana klasą przepuszczalności powietrza albo wartością przepuszczalności odniesienia Q_{100} odniesioną do długości linii stykowej albo powierzchni okna.

Jeżeli przyjmiemy, że budynek jest obiektem całkowicie szczelnym, a jedynym źródłem infiltracji jest nieszczelność okna możemy stworzyć uproszczony model, który pozwoli obliczyć wielkość nakładów energii niezbędnych

do ogrzania powietrza przenikającego przez okna. Wymagania przepisów techniczno-budowlanych stanowią, że dopuszcza się stosowanie w budownictwie okien o przepuszczalności powietrza do 9 m^3/hm^2. Obliczmy ile energii cieplnej będzie potrzeba do ogrzania powietrza infiltrującego przez okno o powierzchni 1 m^2 w jednym sezonie grzewczym o długości 5112 godzin przy różnych wartościach przepuszczalności powietrza mniejszej lub równej 9 m^3/hm^2.

Tabela nr 2

Ilość powietrza przenikająca w ciągu 1 h przez okno o powierzchni 1m2 przy ciśnieniu 100 Pa Q100 m^3/hm^2	**Wielkość nakładów energii w kWh niezbędnych do ogrzania powietrza przenikającego przez okno o pow. 1m^2 w sezonie grzewczym (5.112 h)**
0,5	15
1	30
2	59
3	89
4	114
5	149
6	178
7	208
8	238
9	267

Założenia do obliczeń:

1) Powierzchnia okna 1m^2
2) Temperatura w pomieszczeniu 21°C
3) Temperatura zewnętrzna, średnia dla miasta Poznań, wielolecie 1981 – 2010 na podstawie serwisu internetowego IMiGW www.pogodynka.pl.
4) Długość sezonu grzewczego 5.112 h

Wraz ze wzrostem nieszczelności okna radykalnie rośnie zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania powietrza infiltrującego przez konstrukcję. Połączenie wyników z tabeli nr 1 i tabeli nr 2 prowadzi do wniosku, że wartość współczynnika przenikania ciepła Uw nie może i nie powinna być jedynym wyznacznikiem „energooszczędności" okna.

Dopuszczone do stosowania w budownictwie okno o przepuszczalności powietrza 9 m^3/hm^2, charakteryzujące się przenikalnością cieplną U_w = 0,7 W(m^2*K) jest w praktyce wyrobem około trzykrotnie mniej „energooszczędnym" od okna o wartości współczynnika przenikania ciepła U_w = 1,1 W(m^2*K), ale za to bardzo szczelnego. Wystarczy spojrzeć na wyniki w tabeli nr 3, w której prezentujemy zsumowane wartości strat i nakładów energii generowanych przez okno o powierzchni 1 m^2 w ciągu jednego sezonu grzewczego.

Tabela nr 3

Współczynnik przenikania ciepła U_w	Strata ciepła przez przewodzenie kWh	Przepuszczalność powietrza Q_{100} [m^3/hm^2]	Nakłady na energię kWh	Łączna wielkość straty i nakładów kWh
0,7	61	9	267	328
1,1	96	0,5	15	111

Założenia do obliczeń:

1) Powierzchnia okna 1m^2
2) Temperatura w pomieszczeniu 21°C
3) Temperatura zewnętrzna, średnia dla miasta Poznań, wielolecie 1981 – 2010 na podstawie serwisu internetowego IMiGW www.pogodynka.pl.
4) Długość sezonu grzewczego 5.112 h

IDEAL 8000

UKRYTA MOC TECHNOLOGII

aluplast
Kunststoff-Fenstersysteme



IDEAL 8000 to połączenie najnowocześniejszych rozwiązań technicznych dla uzyskania ponadprzeciętnych właściwości, gwarantujących **ciepło, ciszę, bezpieczeństwo i wyjątkową estetykę okna**.

SYSTEM NAKŁADEK ALUMINIOWYCH
ALUSKIN

TECHNOLOGIA WKLEJANEJ SZYBY
BONDING INSIDE

SYSTEM WEWNĘTRZNEJ PRZYLGI
SAFETEC INSIDE



www.aluplast.com.pl



Okno prawdziwie energooszczędne powinno być zatem nie tylko odpowiednio „ciepłe", ale również odpowiednio „szczelne". Dokonując oceny „energooszczędności" okna, przenikalność ciepła i przepuszczalność powietrza, trzeba rozpatrywać łącznie. Odrębna analiza każdej z tych właściwości użytkowych ma znaczenie dla oceny wartości użytkowej wyrobu, ale tylko rozpatrywane łącznie informują o ekonomicznym, czyli „energooszczędnym" powodzeniu inwestycji w okna.

Warto przy tym pamiętać, że przenikalność ciepła okna jest cechą o bardziej stabilnym charakterze. W dłuższym okresie użytkowania, ewentualne zmiany wartości współczynnika przenikania ciepła mogą mieć związek z ubytkiem gazu szlachetnego z przestrzeni międzyszybowej szyby zespolonej. Ubytek gazu jest procesem nieuniknionym lecz powolnym i w dużej mierze zależnym od początkowego składu mieszaniny gazów. Im wyższa początkowa zawartość gazu szlachetnego w mieszaninie, tym dłuższy proces zmian wartości współczynnika Ug oszklenia. Pani Anna Kuśnierz z Zakładu Technologii Szkła Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych Oddział w Krakowie w artykule pod tytułem „Gaz w szybie zespolonej" opublikowanym na stronie www.oknotest.pl pisze, że "[…] Warunkiem niezbędnym do uzyskania współczynnika przenikania ciepła szyby zespolonej o zakładanej wartości, jest wypełnienie przestrzeni międzyszybowej gazem specjalnym w co najmniej 85%."

Zmiany szczelności okna, to proces bardziej dynamiczny i zależny od wielu czynników. Dwa podstawowe, to intensywność użytkowania i warunki eksploatacji. Im częściej korzystamy z okna, otwieramy, zamykamy, uchylamy, przesuwamy, tym większe i szybsze zmiany szczelności. Jeżeli na intensywność użytkowania nałożą się dodatkowo niekorzystne warunki eksploatacyjne, na przykład znaczące różnice temperatur, obciążenie wiatrem oraz brak bieżącej konserwacji wyrobu, ubytki w szczelności mogą być znaczące, a nawet przekraczać 100% rocznie.

Mając powyższe na uwadze można wyznaczyć dla każdego okna pewien „punkt równowagi", w którym wielkość strat energii z powodu przenikalności cieplnej i nakładów na energię z powodu przepuszczalności powietrza okna będzie mniej więcej równa. Dla okna o powierzchni 1m2, w przyjętych wcześniej warunkach obliczeniowych, „punkt równowagi" przyjmuje następujące wartości:

Współczynnik przenikania ciepła U_w	Strata ciepła przez przewodzenie kWh	Przepuszczalność powietrza Q_{100} [m^3/hm^2]	Nakłady na energię kWh
1,1	96	3,23	96
1,05	92	3,10	92
1	87	2,93	87
0,95	83	2,82	84
0,9	79	2,66	79
0,85	74	2,49	74
0,8	70	2,36	70
0,75	66	2,22	66
0,7	61	2,05	61

Założenia do obliczeń:

1) Powierzchnia okna 1m^2
2) Temperatura w pomieszczeniu 21°C
3) Temperatura zewnętrzna, średnia dla miasta Poznań, wielolecie 1981 – 2010 na podstawie serwisu internetowego IMiGW www.pogodynka.pl.
4) Długość sezonu grzewczego 5.112 h

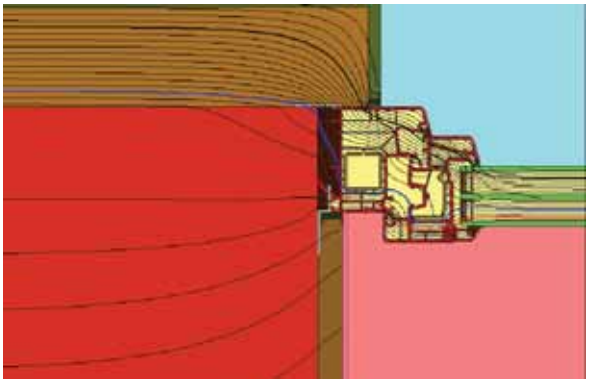
W ten sposób zbliżyliśmy się, do opracowania jednej z możliwych definicji okna „energooszczędnego", w której uwzględnia się zarówno przenikalność ciepła, jak i przepuszczalność powietrza.

Okno „energooszczędne" to wyrób, dla którego w całym okresie użytkowania i eksploatacji nakłady na ogrzanie infiltrującego powietrza są równe lub niższe od wielkości strat ciepła powodowanych wartością współczynnika przenikania ciepła.

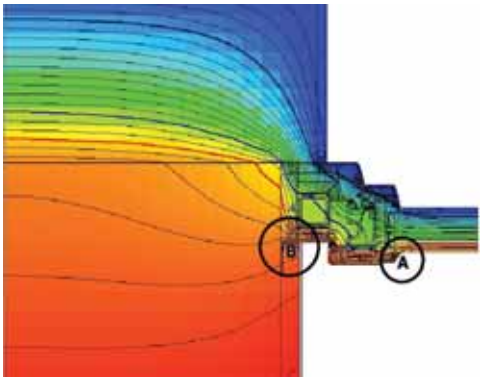
Izotermy

Izoterma – to linia łącząca dwa punkty mające tę samą temperaturę w tym samym czasie.

Pojęcie zaczerpnięte z meteorologii znajduje również praktyczne zastosowanie w dziedzinie techniki okiennej. Okno wbudowane w ścianę obiektu staje się fragmentem przegrody oddzielającej dwa układy termodynamiczne, pomiędzy którymi zachodzi nieustanna wymiana ciepła przebiegająca zawsze z układu o temperaturze wyższej do układu o temperaturze niższej. Można wyróżnić trzy sposoby wymiany ciepła: Przewodzenie, konwekcję, promieniowanie.



W sezonie grzewczym, zgodnie z wcześniej opisaną zasadą, ciepłe powietrze wewnętrzne migruje z pomieszczeń na zewnątrz, ogrzewając napotykane po drodze ściany, stropy, a także okna i drzwi balkonowe. Dzięki temu w przekroju poszczególnych przegród można wyznaczyć, w tym samym czasie, punkty o jednakowej temperaturze. Linia łącząca takie punkty, to klasyczna izoterma. Przegrody budynku mają różne przekroje i niejednorodną budowę materiałową. W związku z tym wymieniają ciepło z otoczeniem z różną intensywnością, co jest powodem zakrzywiania przebiegu linii izoterm. Zakrzywienie linii, informuje o występowaniu mostka cieplnego. Prostoliniowy przebieg linii izoterm wskazuje na brak mostków cieplnych.



Ilustracja prezentuje przebieg linii izoterm przez przekrój ocieplonej ściany konstrukcyjnej budynku oraz okna. Każdej z izoterm można przypisać ściśle określoną wartość temperatury. To dla sprzedawców i nabywców okien niezwykle ważna informacja, ponieważ pozwala określać i przewidywać warunki krytyczne, w których może wystąpić negatywne zjawisko kondensacji pary wodnej na powierzchniach przegród. Na kolejnej ilustracji przedstawiającej przebieg izoterm oraz rozkład temperatur zaznaczyliśmy dwa miejsca szczególnie narażone na wykraplanie kondensatu pary wodnej. Skraplanie wody w punkcie A na styku szyb i kształtowników okiennych, często lecz niesłusznie trakto-wane bywa przez użytkowników, jako wada okna i powód do reklamacji. Z kolei możliwość pojawiania się zawilgoceń w punkcie B, na styku okna z murem ościeża, często lecz niesłusznie lekceważone jest zarówno przez sprzedawców, jak i użytkowników, skutkiem czego jest rezygnacja z użycia środków montażu zapobiegających przedostawaniu się wilgoci wewnętrznej do warstwy termoizolacji wokół okna.

Określenie temperatur na powierzchni szyb w punkcie A nie jest sprawą łatwą. Zadanie wymaga uwzględnienia wielu zmiennych oraz skomplikowanych obliczeń, stąd lepiej posłużyć się w tym celu odpowiednimi programami komputerowymi. Jednym z nich jest Aluplast Planning & Tender. Przy wykorzystaniu tego właśnie narzędzia sporządziliśmy na potrzeby Vademecum przykładowe zestawienie przewidywanych, orientacyjnych i przybliżonych wartości temperatur na styku oszklenia o różnej konstrukcji z kształtownikami okiennymi Aluplast Ideal 8000 o współczynniku przenikania ciepła U_f = 1,0 W/(m^2*K).

Temperatura powietrza zewnętrznego °C	Konstrukcja i właściwości oszklenia			
	Szyba zespolona 4/16/4 Ug = 1,1 Ramka aluminiowa	Szyba zespolona 4/16/4 Ug = 1,1 Ramka SwisspacerV	Szyba zespolona 4/18/4/18/4 Ug = 0,5 Ramka aluminiowa	Szyba zespolona 4/18/4/18/4 Ug = 0,5 Ramka SwisspacerV
	Temperatura styku oszklenia z kształtownikiem °C			
3	11,83	13,75	12,81	15,49
2	11,35	13,39	12,39	15,21
1	10,87	13,02	11,96	14,95
0	10,39	12,66	11,54	14,68
-1	9,90	12,30	11,12	14,42
-2	9,40	11,93	10,70	14,15
-3	8,92	11,56	10,27	13,91
-4	8,44	11,19	9,85	13,64
-5	7,96	10,82	9,43	13,37
-6	7,48	10,45	9,01	13,10
-7	7,00	10,08	8,59	12,83
-8	6,52	9,71	8,17	12,56
-9	6,04	9,34	7,75	12,29
-10	5,56	8,97	7,33	12,02
-11	5,08	8,60	6,91	11,75
-12	4,60	8,23	6,49	11,48
-13	4,12	7,86	6,07	11,21
-14	3,64	7,49	5,65	10,94
-15	3,16	7,12	5,23	10,67
-16	2,68	6,75	4,81	10,40
-17	2,20	6,38	4,39	10,13
-18	1,72	6,01	3,97	9,86
-19	1,24	5,64	3,55	9,59
-20	0,76	5,28	3,13	9,32

Warunki do obliczeń:

- Ciśnienie powietrza 1013 hPa
- Wilgotność powietrza zewnętrznego 80%
- Wilgotność względna powietrza wewnętrznego 50%
- Temperatura w pomieszczeniach 20°C

Kiedy znane są przybliżone wartości temperatur brzegowej części szyby zespolonej od strony pomieszczenia, w prosty sposób można ustalić, w jakich warunkach i czy w ogóle wystąpi zjawisko skraplania pary wodnej na styku oszklenia z kształtownikami okiennymi. W tym celu wystarczy odwołać się do powszechnie dostępnych tabel, w których podaje się wartości temperatur punktu rosy. Temperatura punktu rosy określa wartość temperatury powietrza, do jakiej musi się ochłodzić, aby osiągnąć stan 100% nasycenia parą wodną. Im zimniejsze powietrze tym mniej pary wodnej może zawierać. Gdy temperatura powietrza osiąga wartość temperatury punktu rosy, dochodzi do kondensacji. Poniżej prezentujemy obszerną tabelę temperatur punktu rosy opracowaną przez firmę WEBAC Chemie GmbH.

Temperatura punktu rosy przy względnej wilgotności powietrza

Temp. powietrza °C	Względna wilgotność powietrza (%)										
	45%	**50%**	**55%**	**60%**	**65%**	**70%**	**75%**	**80%**	**85%**	**90%**	**95%**
2	-7,77	-6,56	-5,43	-4,40	-3,16	-5,48	-1,77	-0,98	-0,26	0,47	1,20
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	0,78	1,62	2,44	3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	0,85	1,86	2,72	3,62	4,48	5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	0,67	1,80	2,83	3,82	4,77	5,66	6,48	7,32
10	-1,26	0,02	1,31	2,53	3,74	4,79	5,82	6,79	7,65	8,45	9,31
12	0,35	1,84	3,19	4,46	5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	2,20	3,76	5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,72	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	10,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	26,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11
45	30,29	32,17	33,86	35,38	36,85	38,24	39,54	40,74	41,87	42,97	44,03
50	34,76	36,63	38,46	40,09	41,58	42,99	44,33	45,55	46,75	47,90	48,98

Korzystając z informacji obu tabel łatwo ustalić, że jeżeli temperatura w pomieszczeniu wynosi 20 °C a wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu to 50%, to dla takich warunków temperatura punktu rosy = 9,3 °C. Oznacza to, że w takich warunkach kondensacja pary wodnej na wewnętrznej powierzchni szyby może pojawić się w oknach:

Z szybą 4/16/4 o przenikalności cieplnej Ug = 1,1 W/(m^2*K) oraz ramką aluminiową, gdy temperatura zewnętrzna spadnie do poziomu -1/-2 °C.

Z szybą 4/16/4 o przenikalności cieplnej Ug = 1,1 W/(m^2*K) oraz ramką SWISSPACER V, gdy temperatura zewnętrzna spadnie do poziomu -9/-10 °C.

Z szybą 4/18/4/18/4 o przenikalności cieplnej Ug = 0,5 W/(m^2*K) oraz ramką aluminiową, gdy temperatura zewnętrzna spadnie do poziomu -5/-6 °C.

Z szybą 4/18/4/18/4 o przenikalności cieplnej Ug = 0,5 W/(m^2*K) oraz ramką SWISSPACER V, gdy temperatura zewnętrzna spadnie do poziomu -19/-20 °C.

Jak widać, konstrukcja szyby zespolonej wywiera wpływ nie tylko na ewentualne wielkości strat ciepła przez przewodzenie. Ma również decydujące znaczenie dla zakresu i warunków występowania tak charakterystycznego i powszechnego zjawiska fizycznego, jak kondensacja pary wodnej na powierzchni okien i drzwi balkonowych z PVC-U. Niniejszy rozdział można uznać za kontynuację wcześniejszych rozważań na temat wartości liniowego mostka cieplnego Ψ_g oraz wzajemnych oddziaływań między ramą, oszkleniem i ramką dystansową, a przede wszystkim prezentację ich praktycznego znaczenia dla techniki okiennej, a przede wszystkim użytkowników i sprzedawców okien.

Kondensacja pary wodnej na powierzchni oszklenia okien

Informacje przedstawione w rozdziałach dotyczących wartości liniowego mostka cieplnego Ψ_g oraz wzajemnych oddziaływań między ramą, oszkleniem i ramką dystansową, a także izoterm i temperatur na styku oszklenia z kształtownikami prowadzą do wniosku, że kondensacja pary wodnej, na powierzchniach przeszklonych okien i drzwi balkonowych jest zjawiskiem przewidywalnym, a z punktu widzenia fizyki budowli całkowicie normalnym, wręcz nieuniknionym w zbiegu określonych niekorzystnych warunków. Co więcej, negatywne skutki mostka cieplnego mogą być bardziej wyraźne, w przypadku przeszkleń o niższej, (lepszej), wartości współczynnika przenikania ciepła Ug dla środkowej części szyby oraz współczynnika przenikania ciepła U_f kształtownika okiennego.

Można wyodrębnić 5 różnych czynników mających wpływ na zjawisko kondensacji pary na wewnętrznej powierzchni szyb, są to:

- Warunki klimatyczne na zewnątrz budynku.
- Temperatura na powierzchni szyby.
- Temperatura powietrza wewnątrz pomieszczenia/budynku.
- Poziom wilgotności wewnątrz pomieszczenia/budynku.
- Natężenie/sprawność działania systemu wentylacji.

Sprzedawcy na uwagi nabywców dotyczące wody pojawiającej się w dolnej części skrzydeł z reguły odwołują się do argumentu o „nieprawidłowej wentylacji" pomieszczeń. Ilość i różnorodność czynników mogących mieć wpływ na wystąpienie zjawiska wskazuje, że każdy przypadek kondensacji pary wodnej wymaga indywidualnego zbadania i rozpatrzenia. „Nieprawidłowa wentylacja", choć powszechnie przywoływana, jako winowajca, wcale nie musi być jedyną i główną przyczyną pojawiających się wykropleń. Nawet w pomieszczeniach dobrze wentylowanych i ogrzewanych użytkownik może stworzyć „zamknięte przestrzenie", powodując powstanie „mikroklimatów" o wysokiej wilgotności. Dobrą ilustracją zjawiska mogą być okna zasłonięte różnorakimi roletkami, żaluzjami wewnętrznymi, a nawet nieco grubszymi zasłonami albo umieszczanie mebli lub innych elementów wystroju wnętrz w pobliżu okien. W takich miejscach ryzyko występowania zjawiska kondensacji pary wodnej zdecydowanie wzrasta z powodu zmian w cyrkulacji powietrza w pomieszczeniach i ograniczeniu wymiany ciepła poprzez konwekcję. Także prowadzone w pomieszczeniach prace remontowe i budowlane z użyciem materiałów wymagających większej ilości wody np. betonu, gipsu, płytek ceramicznych, a nawet niektórych warstw izolacyjnych powodują powstawanie „mikroklimatów" o wysokiej wilgotności przyczyniających się do zwiększenia ryzyka występowania zjawiska kondensacji pary wodnej na wewnętrznej powierzchni okien.

Ograniczanie zjawiska kondensacji jest możliwe poprzez oddziaływanie na cztery z wymienionych wcześniej pięciu czynników. Cztery, bo z oczywistych względów nikt z nas nie ma wpływu na warunki klimatyczne panujące na zewnątrz budynku. W budynkach wyposażonych w systemy wentylacji naturalnej uzyskanie korzystnej i stabilnej w czasie równowagi warunków temperaturowo-wilgotnościowych nie jest sprawą łatwą, dlatego bezwzględnie najlepszym sposobem ograniczenia kondensacji na powierzchni wewnętrznej szyb zespolonych jest wychwytywanie pary wodnej już w momencie powstawania i natychmiastowe usuwanie jej na zewnątrz.

Ryzyko kondensacji pary wodnej na dolnych krawędziach szyb zespolonych można także ograniczyć poprzez odpowiednią konstrukcję szyb zespolonych i wykorzystanie ramek dystansowych o ulepszonych właściwościach cieplnych. Podwyższenie temperatury powierzchni wewnętrznej krawędzi tafli szkła, zmniejsza ryzyko kondensacji pary wodnej. W aktualnym stanie techniki okiennej, wartość mostka termicznego powodującego zjawisko kondensacji można również ograniczać poprzez głębsze osadzenie krawędzi szyb we wrębach szklenia.

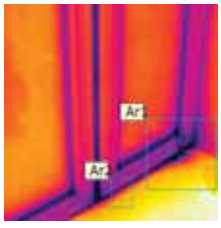
Wykraplanie (kondensacja) pary wodnej na powierzchni zewnętrznej.

O temperaturze na zewnętrznej powierzchni szkła decydują:

- Ilość ciepła przechodząca przez szybę od wewnątrz pomieszczenia, która zależy z kolei od różnicy temperatur między powierzchnią wewnętrzną, a powierzchnią zewnętrzną szyby oraz od wartości współczynnika przenikania ciepła szyby Ug .
- Wymiana ciepła z powietrzem zewnętrznym przez konwekcję.
- Straty ciepła przez promieniowanie, przede wszystkim w kierunku nieba.

Zjawisko kondensacji pary wodnej na zewnętrznej powierzchni szyby zespolonej może wystąpić, jeśli temperatur zewnętrznej powierzchni szkła będzie wyraźnie niższa od temperatury powietrza na zewnątrz budynku, a punkt rosy powietrza będzie wyższy od temperatury szkła. Dzieje się tak najczęściej w godzinach wczesno-porannych. Zjawisko ustępuje, gdy powierzchnia szkła zaczyna ogrzewać się bezpośrednio pod wpływem promieniowania słonecznego lub oddziaływania wiatru. Badania i pomiary wskazują, że wymiana ciepła pomiędzy szybą, a otoczeniem przez promieniowanie jest stosunkowo niewielka w przypadku nieba zachmurzonego. Natomiast, jeżeli niebo jest w nocy bezchmurne wówczas następują duże straty termiczne właśnie w kierunku nieba. Wpływ promieniowania przeszklonej powierzchni w kierunku nieba najlepiej można zaobserwować na zaparkowanych na dworze samochodach. W nocy, przy bezchmurnym niebie, powierzchnia karoserii i szyb jest rano częściowo mokra, a w chłodniejszych okresach nawet oszroniona, choć w nocy nie padało. Co równie charakterystyczne, jeśli samochód ustawiony jest równolegle do budynku, karoseria i szyby od strony budynku zawsze pozostają suche, gdyż budynek znacznie zmniejsza wymianę przez promieniowanie między powierzchnią samochodu, a niebem.

Termografia, jako sposób oceny jakości okien



Niejednorodność właściwości cieplnych komponentów tworzących zewnętrzną obudowę budynku skutkuje różnicami temperatury na powierzchni konstrukcji. Na temperaturę powierzchni wpływa również przepływ powietrza wewnątrz i/lub przez obudowę budynku. Rozkład temperatury na powierzchni może być więc wykorzystany do wykrywania niejednorodności cieplnych spowodowanych defektami izolacji, zawartością wilgoci i/lub wpływem powietrza w komponentach tworzących obudowę zewnętrzną budynku.

Termografia budynku jest metodą wskazywania i przedstawiania rozkładu temperatury na części powierzchni obudowy budynku. W kontekście normy PN-EN 13187 „Właściwości cieplne budynków -- Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku -- Metoda podczerwieni", termografię wykonuje się za pomocą detekcji promieniowania podczerwonego, która wytwarza obraz pozornej temperatury promieniowania mierzonej na powierzchni obiektu. Promieniowanie cieplne, (strumień energii promieniowania podczerwonego), powierzchni obiektu jest przetwarzane przez system detekcji promieniowania podczerwonego na obraz cieplny przedstawiający względne natężenie promieniowania cieplnego różnych części tej powierzchni. Natężenie obrazu jest zależne od temperatury powierzchni, charakterystyki powierzchni, warunków otoczenia i samego przetwornika urządzenia termowizyjnego. Procedura pomiarowa obejmuje również interpretację obrazów cieplnych, (termogramów).

W normie PN-EN 13187 opisano jakościową metodę wyrywania wad cieplnych w obudowie budynku badaniami termograficznymi. Metodę tę stosuje się do wstępnej identyfikacji wielu rodzajów zamian właściwości cieplnych włączając szczelność na przenikanie powietrza komponentów tworzących obudowę budynków. Wyniki otrzymywane za pomocą tej metody powinny być interpretowane i szacowane przez osoby specjalnie przeszkolone do tego celu.

Norma PN-EN 13187 ma zastosowanie do określania miejsc niejednorodności cieplnych i dróg wpływu powietrza przez obudowę. **Norma nie ma zastosowania do ilościowego określania izolacyjności cieplnej i szczelności konstrukcji na przenikanie powietrza.** Do takich określeń wymagane są badania innymi metodami.

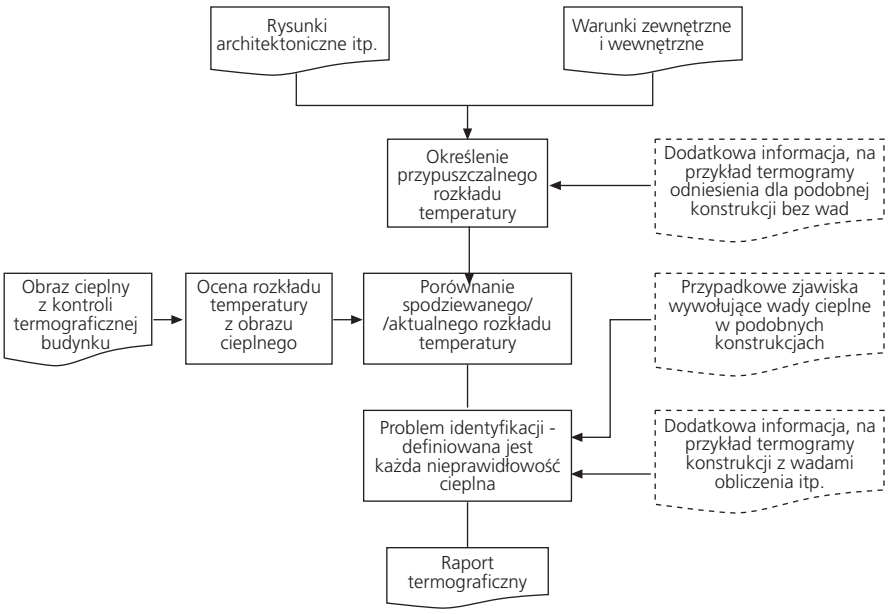
Na kontrolę termograficzną elementów budynków składają się:

- Określenie rozkładu temperatury powierzchni na części obudowy budynku.
- Stwierdzenie, czy ten rozkład temperatury powierzchni jest nieprawidłowy na przykład w wyniku defektów izolacji, zawilgocenia i/lub wpływu powietrza.
- Oszacowanie typu i stopnia występowania defektów.

Aby ustalić, czy obserwowane zmiany we właściwościach cieplnych izolacji są nieprawidłowe, otrzymane termogramy porównuje się ze spodziewanym rozkładem temperatury na powierzchni, określanym z projektowej charakterystyki obudowy budynku i z warunków otoczenia podczas kontroli. Spodziewane rozkłady temperatury mogą być określone z użyciem „termogramów odniesienia", obliczeń lub innych badań. Określenie opiera się na rysunkach i innych dokumentach odnoszących się do obudowy zewnętrznej i do systemu ogrzewania i wentylacji badanego budynku.

Ogólne postępowanie dla interpretacji obrazów cieplnych przedstawia schemat pochodzący z normy PN-EN 13187.

Ogólna procedura interpretacji obrazów cieplnych w kontroli termograficznej



Kreskowanie oznacza zalecenia użycia dodatkowej informacjj

Izolacyjność akustyczna okien - wymagania

Izolacyjność akustyczna okien, to zdolność przegrody do ograniczania w pomieszczeniach poziomu hałasu od dźwięków powietrznych. Co to jest hałas?

W art.3 pkt. b Konwencji Nr 148 Międzynarodowej Organizacji Pracy dotyczącej ochrony pracowników przed zagrożeniami zawodowymi w miejscach pracy, spowodowanymi zanieczyszczeniem powietrza, hałasem i wibracją z czerwca 1977 roku stwierdza się, że: **Hałas, to: „każdy dźwięk, który może doprowadzić do utraty słuchu, albo być szkodliwy dla zdrowia lub niebezpieczny z innych względów."**

W § 326 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie stanowi się, że poziom hałasu w budynkach mieszkalnych, budynkach zamieszkania zbiorowego i budynkach użyteczności publicznej nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, określonych w Polskich Normach dotyczących ochrony przed hałasem pomieszczeń w budynkach, a przegrody zewnętrzne i wewnętrzne oraz ich elementy powinny mieć izolacyjność akustyczną nie mniejszą od podanej w Polskiej Normie dotyczącej wymaganej izolacyjności akustycznej przegród w budynkach. Wymagania warunków technicznych odnoszą się między innymi do izolacyjności ścian zewnętrznych, stropodachów, ścian wewnętrznych, okien w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych oraz drzwi w przegrodach wewnętrznych – od dźwięków powietrznych.

Przez przegrodę zewnętrzną należy rozumieć całą zewnętrzną obudowę pomieszczenia. Przegroda zewnętrzna może zawierać różne elementy, jak na przykład okno, drzwi, ścianę, dach, urządzenie wentylacyjne. Przenikanie dźwięku przez przegrodę zewnętrzną jest spowodowane przenikaniem dźwięku przez każdy z tych elementów. Zakłada się, że przenikanie przez każdy element jest niezależne od przenikania przez inne elementy.

Wymagania, co do izolacyjności akustycznej przegród w budynkach podaje się w normie PN-B-02151-3:2015-10 „Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych". W normie między innymi określono wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej ścian wewnętrznych, drzwi, stropów i przegród zewnętrznych oraz wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i/lub uderzeniowych elementów budowlanych.

Dopuszczalny poziom hałasu w budynkach

Do obliczenia izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych pomieszczenia wykorzystuje się poziom odniesienia dostosowany do rodzaju miarodajnego poziomu hałasu zewnętrznego. Poziom odniesienia LAeq,wew stosowany jest w przypadkach, gdy miarodajny poziom hałasu zewnętrznego dotyczy równoważnego poziomu dźwięku A, w porze dnia $L_{Aeq,zew,D}$, lub nocy $L_{Aeq,zew,N}$.

- Dla pory dnia, jako miarodajny poziom hałasu zewnętrznego, pochodzącego od komunikacji drogowej i szynowej należy przyjmować długookresowy równoważny poziom dźwięku A, $L_{Aeq,zew,D}$, wyznaczony dla 16 godzin dnia (6:00 – 22:00), z uwzględnieniem wszystkich dni w roku.

- Dla pory nocy, jako miarodajny poziom hałasu zewnętrznego, pochodzącego od komunikacji drogowej i szynowej należy przyjmować długookresowy równoważny poziom dźwięku A, $L_{Aeq,zew,N}$, wyznaczony dla 8 godzin nocy (22:00 – 6:00), z uwzględnieniem wszystkich nocy roku.

W pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że poziom odniesienia $L_{Aeq,wew}$ określa dopuszczalny poziom hałasu w budynkach i pomieszczeniach budynków, który stanowi podstawę do obliczenia izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych. W punkcie 7.4 normy PN-B-02151-3:2015-10 przedstawiono poziom odniesienia $L_{Aeq,wew}$, (dopuszczalny poziom hałasu w budynkach), dotyczący miarodajnego równoważnego poziomu dźwięku A, hałasu zewnętrznego:

Rodzaj budynku	Rodzaj pomieszczenia	Poziom odniesienia $L_{Aeq,wew}$ dB	
		Dzień	Noc
Budynki mieszkalne (bez względu na rodzaj zabudowy)	Pokój	35	25
	Wydzielona kuchnia	40	-
Budynki hotelowe	Pokój hotelowy	35	25
	Hol, pomieszczenie recepcji	45	-
Budynki zakwaterowania turystycznego (hotele turystyczne, pensjonaty, domy wypoczynkowe)	Pokój	35	25
Budynki zamieszkania zbiorowego (domy studenckie, internaty i bursy szkolne, hotele robotnicze, domy dziecka, domy opieki społecznej)	Pokoje w domach studenckich, internatach, bursach szkolnych	35	25
	Pokoje w domach dziecka i domach opieki społecznej	35	25
Żłobki i przedszkola	Pokoje dla dzieci	35	-
Szkoły podstawowe i ponadpodstawowe	Klasy szkolne	35	-
	Świetlice	35	-
	Pokoje nauczycielskie	35	-
	Stołówki	40	-
	Korytarze szkolne i pomieszczenia rekreacyjne	40	-
Budynki szkół wyższych i placówek badawczych	Sale wykładowe, audytoria	35	-
	Pomieszczenia laboratoryjne	35	-
	Pomieszczenia do pracy kameralnej	35	-
Budynki szpitalne i zakładów opieki medycznej	Sale łóżkowe	32	25
	Gabinety lekarskie	35	-
	Gabinety zabiegowe	35	-
	Sale operacyjne i pomieszczenia związane	28	28
	Sale IOM	30	25
Budynki biurowe	Pokoje biurowe	40	-
	Gabinety dyrektorskie i inne pokoje do pracy koncepcyjnej	40	-
Budynki sądów i prokuratur	Sale przesłuchań i rozpraw	35	-
	Sale narad sędziowskich	32	-
Wszystkie rodzaje budynków	Sale konferencyjne	32	-
	Pomieszczenia administracyjne	40	-
	Kawiarnie, restauracje	40	-
	Sale wystawowe	45	-
	Pomieszczenia do zajęć sportowych	45	-

Wymagana izolacyjność akustyczna przegród zewnętrznych i elementów przegród

Izolacyjność od dźwięków powietrznych przegród zewnętrznych należy określać za pomocą wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej, $R'_{A,2}$. W przypadku występowania źródeł hałasu zewnętrznego, przy których, zgodnie z PN-EN ISO 717-1, przyjmuje się widmowy wskaźnik adaptacyjny C, zamiast wskaźnika $R'_{A,2}$ stosuje się wskaźnik $R'_{A,1}$.

Izolacyjność akustyczną ściany zewnętrznej w budynkach mieszkalnych, hotelowych, zakwaterowania turystycznego, zamieszkania zbiorowego i szpitalnych należy dostosować do poziomu hałasu zewnętrznego ocenianego odrębnie dla pory dnia i pory nocy; obliczenia należy przeprowadzić zarówno w odniesieniu do pory dnia jak i pory nocy, a jako wymaganie przyjąć tę wartość wskaźnika $R'_{A,2}$, która jest większa.

Izolacyjność od dźwięków powietrznych przegród zewnętrznych z oknami/drzwiami balkonowymi i elementami nawiewnymi jest izolacyjnością wypadkową i dotyczy następujących warunków eksploatacji tych przegród:

- Okna i drzwi balkonowe są zamknięte.
- Elementy nawiewne z możliwością regulowania przez użytkownika, ustawione są w pozycji „zamknięte".
- Elementy nawiewne bez możliwości regulowania przez użytkownika, ustawione są w pozycji „otwarte".

Bez względu na wynik obliczeń izolacyjność akustyczna przegrody zewnętrznej nie powinna być mniejsza niż $R'_{A,2}$ = 30 dB. Wymaganie to nie dotyczy przegród zewnętrznych holi i pomieszczeń recepcji w hotelach, korytarzy i pomieszczeń rekreacyjnych w szkołach, sal konsumpcyjnych kawiarni i restauracji, sal wystawowych oraz pomieszczeń do zajęć sportowych i innych pomieszczeń o podobnym przeznaczeniu, dla których należy przyjąć, jako izolacyjność minimalną, wskaźnik oceny $R'_{A,2}$ = 25 dB.

Izolacyjność akustyczna elementów budowlanych przeznaczonych do wykonywania przegród zewnętrznych

Izolacyjność akustyczna elementów wchodzących w skład przegrody zewnętrznej powinna być na tyle duża, aby obliczony lub zmierzony w warunkach laboratoryjnych wskaźnik $R_{A,2}$ lub w szczególnych przypadkach wskaźnik $R_{A,1}$ wypadkowej izolacyjności akustycznej fragmentu przegrody widzianej od strony pomieszczenia nie był mniejszy niż wymagana wartość wskaźnika $R'_{A,2}$ lub $R'_{A,1}$ wyznaczona zgodnie z zasadami określonymi w rozdziale 7 normy PN-B-02151-3:2015-10.

Zasady obliczania izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej masywnej (np. ściany z oknami) spełniające ten warunek przy uwzględnieniu izolacyjności poszczególnych elementów przegrody podano w Załączniku G, do przywołanej wyżej Polskiej Normy.

Aby uzyskać zgodną z wymaganiami izolacyjność akustyczną przegrody zewnętrznej częściowo przeszklonej, bez ściennych nawiewników powietrza zewnętrznego, dobiera się izolacyjność okna/drzwi balkonowych w zależności od izolacyjności akustycznej części pełnej oraz od udziału sumy powierzchni otworów okiennych/drzwi balkonowych w całkowitej powierzchni przegrody zewnętrznej widzianej od strony pomieszczenia. Przyjmując, że wszystkie okna/drzwi balkonowe występujące w przegrodzie zewnętrznej będą miały jednakową izolacyjność akustyczną, minimalną wartość wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej tych okien/drzwi balkonowych oblicza się według następującego równania:

$$R'_{A,2,o} = R'_{A,2} - 101\ g\left[\frac{S}{S_o} - \frac{S_p}{S_o} 10^{-01(R'_{A,2} - R_{A,2,p})}\right]$$

gdzie:

$R_{A,2,o}$ - wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej okna/drzwi balkonowych
$R'_{A,2}$ - wskaźnik oceny wymaganej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody zewnętrznej
$R_{A,2,p}$ - wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej części pełnej przegrody zewnętrznej
S - pole powierzchni rzutu przegrody zewnętrznej na płaszczyznę fasady lub dachu, widziane od strony pomieszczenia
S_o - pole powierzchni rzutu otworów okiennych/drzwi balkonowych w przegrodzie zewnętrznej na płaszczyznę fasady lub dachu, widziane od strony pomieszczenia
S_p - pole powierzchni rzutu części pełnej ściany zewnętrznej pomieszczenia na płaszczyznę fasady lub dachu, $S_p = S - S_o$

Zależność między izolacyjnością akustyczną przegrody zewnętrznej, X, pomieszczenia, a izolacyjnością części pełnej i izolacyjnością okien/drzwi balkonowych przy uwzględnieniu procentowego udziału powierzchni otworów okiennych/drzwi balkonowych w całkowitej powierzchni przegrody zewnętrznej oraz przykłady obliczeń według powyższego równania przedstawiono w tablicy G.1 i G.2 normy PN-B-02151-3:2015-10:

Tablica G.1. PN-B-02151-3:2015-10
Zależność między wymaganą izolacyjnością akustyczną, X, przegrody zewnętrznej pomieszczenia a izolacyjnością części pełnej oraz okien/drzwi balkonowych

Wymagana izolacyjność akustyczna przegrody zewnętrznej $R'_{A,2}$ (dB)	Izolacyjność akustyczna części pełnej $R_{A,2}$ (dB)	Wymagana izolacyjność akustyczna części przeszklonej (okien/drzwi balkonowych) w zależności od procentowego udziału ich powierzchnia w powierzchni całej przegrody zewnętrznej $R_{A,2}$ (dB)			
		25%	50%	75%	100%
X	X	X	X	X	X
	X + 5	X - 5	X - 2	X - 1	X
	≥ (X + 10)	X - 6	X - 3	X - 1	X

[a] Dotyczy pola powierzchni rzutu na płaszczyznę fasady lub dachu widzianego od strony pomieszczenia

PN-B-02151-3:2015-10 - przykład obliczenia izolacyjności akustycznej okien i drzwi balkonowych według zależności podanych w tablicy G.1

Wymagana izolacyjność akustyczna przegrody zewnętrznej $R'_{A,2}$ (dB)	Izolacyjność akustyczna części pełnej $R_{A,2}$ (dB)	Wymagana izolacyjność akustyczna części przeszklonej (okien/drzwi balkonowych) w zależności od procentowego udziału ich powierzchnia w powierzchni całej przegrody zewnętrznej $R_{A,2}$ (dB)			
		25%	50%	75%	100%
30	30	30	30	30	30
	35	25	28	29	30
	≥ 40	24	27	29	30
35	35	35	35	35	35
	40	30	33	34	35
	≥ 45	29	32	34	35
40	40	40	40	40	40
	45	35	38	39	40
	≥ 50	34	37	39	40

[a] Dotyczy pola powierzchni rzutu na płaszczyznę fasady lub dachu widzianego od strony pomieszczenia

Izolacyjność akustyczna - symbole i definicje

W punkcie pierwszym normy PN-B-02151-3:2015-10 określono zakres jej stosowania. Normę stosuje się przy projektowaniu, wznoszeniu i przebudowie budynków mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Właściwymi adresatami normy są więc przede wszystkim architekci oraz inni twórcy projektów, którzy w procesie projektowania, w zależności od warunków lokalizacyjnych obiektu i przewidywanego obciążenia hałasem powinni uwzględniać wymagania krajowych przepisów techniczno-budowlanych w zakresie izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych, w tym także okien i drzwi balkonowych. Norma kierowana jest również do inwestorów, którzy realizują zadania nie wymagające projektów i decyzji administracyjnych, na przykład wymiany okien w lokalach mieszkalnych, bowiem w takich przypadkach, to oni władni są określać wymagania, co do izolacyjności akustycznej nabywanych okien i drzwi balkonowych. Zadaniem sprzedawców jest tylko porównanie poziomu izolacyjności akustycznej okien i drzwi balkonowych wymaganego przez projekt lub inwestora z poziomem zbadanym i zadeklarowanym przez producenta wyrobu. Przeprowadzenie prawidłowej analizy i porównanie wymagań obiektowych z deklarowanymi właściwościami izolacyjności akustycznej wymaga od sprzedawcy znajomości symboli i definicji opisanych w normie PN-B-02151-3:2015-10. Poniżej prezentujemy grupę symboli i definicji pochodzących z Normy, z którymi będzie można spotkać się najczęściej:

Symbol	Nazwa	Jednostka
A	chłonność akustyczna pomieszczenia	m^2
C	widmowy wskaźnik adaptacyjny odnoszący się do widma hałasu nr 1 wg PN-EN ISO 717-1	dB
C_{tr}	widmowy wskaźnik adaptacyjny odnoszący się do widma hałasu nr 2 wg PN-EN ISO 717-1	dB
f	częstotliwość	Hz
k	liczba nawiewników powietrza w przegrodzie zewnętrznej	-
$L_{A,wew}$	poziom odniesienia do obliczania izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej	dB
$L_{A,zew}$	miarodajny poziom hałasu zewnętrznego	dB
$L_{A,zew,D}$	miarodajny poziom hałasu zewnętrznego odnoszący się do pory dnia	dB
$L_{A,zew,N}$	miarodajny poziom hałasu zewnętrznego odnoszący się do pory nocy	dB
L_{Amax}	maksymalny poziom dźwięku A	dB
$L_{Aeq,wew}$	poziom odniesienia do obliczania izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej stosowany w przypadkach, gdy miarodajny poziom hałasu zewnętrznego dotyczy równoważnego poziomu dźwięku A, odnoszącego się do pory dnia, $L_{Aeq,zew,D}$, lub nocy, $L_{Aeq,zew,N}$	dB
L_{DWN}	wskaźnik hałasu zewnętrznego	dB
R	izolacyjność akustyczna właściwa	dB
R'	przybliżona izolacyjność akustyczna właściwa	dB
R_w	wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej, R	dB
R'_w	wskaźnik ważony przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej, R'	dB
$R_{A,1}$	wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej, R, uwzględniający widmowy wskaźnik adaptacyjny C	dB
$R_{A,1,R}$	projektowy wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R_{A,1}$	dB
$R_{A,2}$	wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej, R, uwzględniający widmowy wskaźnik adaptacyjny C_{tr}	dB
$R_{A,2,R}$	projektowy wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R_{A,2}$	dB
$R'_{A,1}$	wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej, R', uwzględniający widmowy wskaźnik adaptacyjny C	dB

Symbol	Nazwa	Jednostka
$R'_{A,2}$	wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej, R', uwzględniający widmowy wskaźnik adaptacyjny C_{tr}	dB
$R'_{A,2,o}$	wskaźnik oceny $R'_{A,2}$ przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej okna/drzwi balkonowych	dB
$R'_{A,2,p}$	wskaźnik oceny $R'_{A,2}$ przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej części pełnej przegrody zewnętrznej	dB

L_{Amax} - **maksymalny poziom dźwięku** A - maksymalna wartość poziomu dźwięku A zdarzenia akustycznego, wyrażona w decybelach, zmierzona ze stałą czasową FAST, występującego w danym punkcie obserwacji.

$L_{A,zew}$ - **miarodajny poziom hałasu zewnętrznego** - długookresowy poziom dźwięku A hałasu zewnętrznego, wyrażony w decybelach, wyznaczony oddzielnie dla pory dnia i pory nocy służący do wyznaczania wymaganej izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej.

$L_{A,wew}$ - **poziom odniesienia** - poziom dźwięku A w pomieszczeniu, wyrażony w decybelach, który przyjmuje się przy obliczaniu wymaganego wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{A,2}$ (lub w szczególnych przypadkach wskaźnika $R'_{A,1}$) przegrody zewnętrznej.

$R_{A,1,R}$ lub $R_{A,2,R}$ - **projektowy wskaźnik oceny** - wartość wskaźnika oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych lub wartość wskaźnika ważonego poziomu uderzeniowego określona na podstawie badań laboratoryjnych, podana z dokładnością do 1 dB, skorygowana o poprawkę 2 dB przyjętą ze znakiem wskazującym na pogorszenie danego parametru akustycznego

L_{DWN} - **wskaźnik hałasu zewnętrznego** - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (od godz. 6:00 do godz. 18:00), pory wieczoru (od godz. 18:00 do godz. 22:00) oraz pory nocy (od godz. 22:00 do godz. 6:00), wyrażony w decybelach.

Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej okien i drzwi balkonowych

Norma PN-B-02151-3 wymienia następujące wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej przegród, w tym okien i drzwi balkonowych:

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej $R_{w(C;Ctr)}$

gdzie: R_w - ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej
C - widmowy wskaźnik adaptacyjny dla dźwięków o średniej i wysokiej częstotliwości
C_{tr} - widmowy wskaźnik adaptacyjny dla dźwięków o niskiej i średniej częstotliwości

Wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} - będący sumą ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w i widmowego wskaźnika adaptacyjnego C

$$R_{A1} = R_w + C, \text{ (dB)}$$

Wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A2} - będący sumą ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w i widmowego wskaźnika adaptacyjnego C_{tr}

$$R_{A2} = R_w + C_{tr}, \text{ (dB)}$$

Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A1} - będący sumą ważonego wskaźnika przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_w i widmowego wskaźnika adaptacyjnego C

$$R'_{A1} = R'_w + C, \text{ (dB)}$$

Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A2} - będący sumą ważonego wskaźnika przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_w i widmowego wskaźnika adaptacyjnego C_{tr}

$$R'_{A2} = R'_w + C_{tr}, \text{ (dB)}$$

Zasady wyznaczania wskaźników oceny akustycznej wynikają z treści normy PN-EN ISO 717-1 „Akustyka - Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Izolacyjność od dźwięków powietrznych". Wymagania akustyczne dla okien PVC odnoszą się do tak zwanych wskaźników izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} i R_{A2}, które są sumą ważonego wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej Rw i odpowiedniego jednoliczbowego wskaźnika adaptacyjnego C lub C_{tr}. W związku z tym, że wskaźniki adaptacyjne C i C_{tr} przyjmują wartości ujemne, wartość wskaźników izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} i R_{A2} jest zawsze mniejsza od wartości ważonego wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej R_w.

Norma 14351-1 nie ustala żadnych wymagań, co do izolacyjności akustycznej okien, pozostawiając producentom całkowitą swobodę deklarowania tej właściwości okien. Wskazuje ona jednak, że prawidłowo zadeklarowana izolacyjność akustyczna okna powinna być wyrażana przy użyciu ważonego wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej $\mathbf{R_w}$ oraz widmowych wskaźników adaptacyjnych **C** i $\mathbf{C_{tr}}$, na przykład:

$$R_w\ 40\ _{(-1\ -5\ )}\ \text{(dB)}$$

Dla tak zadeklarowanej izolacyjności akustycznej okna wartości wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej $\mathbf{R_{A1}}$ i $\mathbf{R_{A2}}$ przyjmują następujące wartości:

$$R_{A1} = R_w + C = 40 + (-1) = 39 \text{ dB}$$
$$R_{A2} = R_w + C_{tr} = 40 + (-5) = 35 \text{ dB}$$

Zakres stosowania wskaźników R_{A1} i R_{A2}

W pomieszczeniach, w których wymagana izolacyjność akustyczna przegrody zewnętrznej jest uzależniona od rodzaju i poziomu hałasu zewnętrznego występującego zarówno w ciągu dnia jak i nocy należy wyznaczyć minimalną wartość wskaźnika R'_{A2} albo R'_{A1} dostosowaną do rodzaju i poziomu hałasu występującego w ciągu dnia i odrębnie w ciągu nocy, a jako wymaganie dla danej przegrody należy przyjąć tę wartość wskaźnika, która jest większa.

Rodzaj wskaźnika	Rodzaj źródła hałasu zewnętrznego
$\mathbf{R'_{A2}}$	Ruch drogowy w mieście
	Ruch kolejowy z małymi prędkościami
	Samoloty odrzutowe w dużej odległości
	Śmigłowce
	Zakłady przemysłowe emitujące głównie hałas niskoczęstotliwościowy
$\mathbf{R'_{A1}}$	Muzyka dyskotekowa
	Ruch samochodowy na drogach szybkiego ruchu i autostradach
	Ruch kolejowy ze średnia i dużą prędkością
	Samoloty odrzutowe w małej odległości
	Zakłady przemysłowe emitujące

Metody określania izolacyjności akustycznej okien

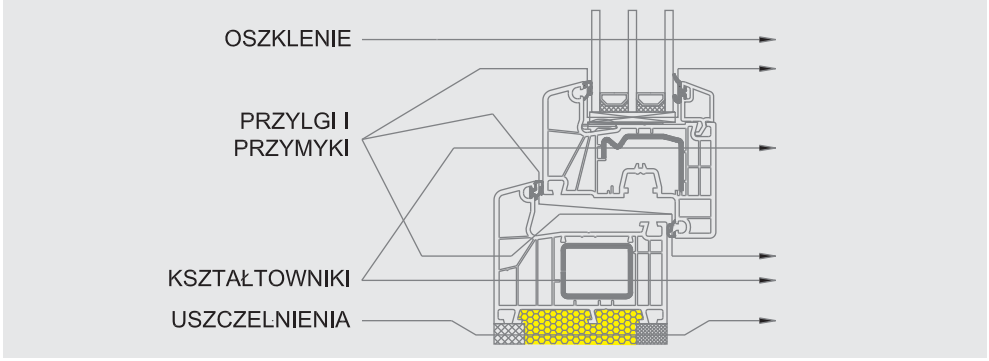
Izolacyjność akustyczna okien może być określana metodą badawczą albo w drodze obliczeń. W normie 14351-1 stwierdza się, co następuje: „Izolacyjność akustyczna R_w ($C;C_{tr}$) okien powinna być określana za pomocą badania zgodnego z EN ISO 140-3 (metoda referencyjna). Alternatywnie, izolacyjność akustyczna

okien jednoramowych wyposażonych w izolacyjne szyby zespolone może być określona za pomocą wartości tabelarycznych, (metoda obliczeniowa). Wyniki powinny być wyrażone zgodnie z EN ISO 717-1. Wartości izolacyjności akustycznej $R_w \geq 39$ dB lub $R_w + C_{tr} \geq 35$ dB powinny być określone z zastosowaniem badań."

Procedura określenia wartości współczynnika R_w ($C;C_{tr}$) dla okna na podstawie danych dla szyby zespolonej stanowiącej jego oszklenie podana została w załączniku B do normy PN-EN 14351-1.

Szacunkowa izolacyjność akustyczna okna

Pełne i prawidłowe określenie izolacyjności akustycznej okna wymaga uwzględnienia przenoszenia dźwięku przez wszystkie elementy składowe konstrukcji. Drogi rozchodzenia się dźwięku przez okno prezentujemy na ilustracji:



Jeżeli brak jest informacji o właściwościach akustycznych okna oraz nie wykonano obliczeń zgodnych z procedurą załącznika B do normy PN-EN 14351-1 można podjąć próbę oszacowania izolacyjności akustycznej na podstawie znanych danych akustycznych dotyczących poszczególnych elementów konstrukcji. Jedną z metodą oszacowania izolacyjności akustycznej okien i drzwi balkonowych jest przyjęcie dla całego elementu skorygowanej izolacyjności akustycznej części głównej, czyli oszklenia, biorąc jednocześnie pod uwagę wpływ ramy okiennej i uszczelnienia. Przykładowe wartości izolacyjności akustycznej właściwej szyb podano w tablicy B.1 normy PN-EN 12354-3.

Rodzaj szyby	Izolacyjność akustyczna (dB)						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	R_w ($C;C_{tr}$)
Szyby pojedyńcze (mm)							
3	14	19	25	29	33	25	28(-1;-4)
4	17	20	26	32	33	26	29(-2;-3)
5	19	22	29	33	29	31	30(-1;-2)
6	18	23	30	35	27	32	31(-2;-3)
8	20	24	29	34	29	37	32(-2;-3)
10	23	26	32	31	32	39	33(-2;-3)
12	27	29	31	32	38	47	34(0;-2)
Szyby warstwowe (mm) + folia (0,5-1) mm							
6+	27	23	29	34	32	38	32(-1;-3)
8+	20	25	32	35	34	42	33(-1;-3)
10+	24	26	33	33	35	44	34(-1;-3)

Rodzaj szyby	Izolacyjność akustyczna (dB)						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	R_w ($C;C_{tr}$)
Szyby zespolone przestrzeń pomiędzy szybami wypełniona powietrzem							
4/6-16/4	21	17	25	35	37	31	29(-1;-4)
6/6-16/4	21	20	26	38	37	39	32(-2;-4)
6/6-16/6	20	18	28	38	34	38	31(-1;-4)
8/6-16/4	22	21	28	38	40	47	33(-1;-4)
8/6-16/6	20	21	33	40	36	48	35(-2;-6)
10/6-16/4	24	21	32	37	42	43	35(-2;-5)
10/6-16/6	24	24	32	37	37	44	35(-1;-3)
6/6-16/6+	20	19	30	39	37	46	33(-2;-5)
6/6-16/10+	24	25	33	39	40	49	37(-1;-5)

Aby określić izolacyjność akustyczną właściwą okien na podstawie danych w tabeli należy uwzględnić przenoszenie dźwięku przez ramę okna i przymyki. Jacek Nurzyński w artykule „Ocena izolacyjności akustycznej przegród ściennych zewnętrznych w świetle badań laboratoryjnych Zakładu Akustyki ITB" opisuje zjawisko w następujący sposób: „W niektórych sytuacjach, zwłaszcza w przypadku okien, w których zastosowano szyby o zwiększonej izolacyjności akustycznej, o właściwościach całego okna może decydować izolacyjność akustyczna ramy. Wpływ właściwości ramy najczęściej ujawnia się w przypadku okien aluminiowych, zwykle w zakresie średnich częstotliwości. Istotnym czynnikiem wpływającym na właściwości akustyczne okna jest uszczelnienie przymyków. W oknach o niskim poziomie przepuszczalności powietrza, dla których wartość współczynnika infiltracji powietrza wynosi od 0 do 0,3 $m^3/hmdaPa^{2/3}$ wpływ bezpośredniej izolacyjności przylgi jest niewielki. W przypadku okien mniej szczelnych, następuje zwykle wyraźne pogorszenie izolacyjności akustycznej w zakresie od 500 Hz do 2000 Hz. Zastosowanie szyby o zwiększonej izolacyjności akustycznej w takiej sytuacji nie przyniesie oczekiwanego efektu, ponieważ o parametrach całego okna będzie decydowało uszczelnienie". Nie mniej w treści samej normy PN-EN 12354-3 w punkcie B.2.1 stwierdza się, że dla grupy szyb mających Rw < 37 dB przenoszenie dźwięku przez ramę okna może być pominięte pod warunkiem, że jako powierzchnię elementu przyjmie się sumę powierzchni szyby i ramy.

Klasyfikacja akustyczna okien ITB

Instytut Techniki Budowlanej opracował i przyjął do stosowania własną klasyfikację akustyczną okien i drzwi balkonowych. Zakwalifikowanie okien do danej klasy akustycznej następuje na podstawie wartości laboratoryjnych wskaźników R_{A1} i R_{A2}

Klasyfikacja akustyczna podstawowa według wskaźnika R_{A2}

Symbol klasy akustycznej	Wartości laboratoryjne wskaźników R_{A2} stanowiące podstawę do zaliczenia wyrobu do danej klasy akustycznej (dB)
OK_2 - 20	22 - 24
OK_2 - 23	25 - 27
OK_2 - 26	28 - 30
OK_2 - 29	31 - 33
OK_2 - 32	34 - 36
OK_2 - 35	37 - 39
OK_2 - 38	40 - 42

Klasyfikacja akustyczna uzupełniająca według wskaźnika R_{A1}	
Symbol klasy akustycznej	Wartości laboratoryjne wskaźników R_{A2} stanowiące podstawę do zaliczenia wyrobu do danej klasy akustycznej (dB)
OK_1 - 20	22 - 24
OK_1 - 23	25 - 27
OK_1 - 26	28 - 30
OK_1 - 29	31 - 33
OK_1 - 32	34 - 36
OK_1 - 35	37 - 39
OK_1 - 38	40 - 42

Klasyfikacja akustyczna dodatkowa według wskaźnika R_W	
Symbol klasy akustycznej	Wartości laboratoryjne wskaźników R_W stanowiące podstawę do zaliczenia wyrobu do danej klasy akustycznej (dB)
R_W - 25	25 - 29
R_W - 30	30 - 34
R_W - 35	35 - 39
R_W - 40	40 - 44
R_W - 45	45 - 49

Źródła hałasu i ich percepcja

Pilkington Glass Handbook 2012 informuje, że relacja pomiędzy najcichszym i najgłośniejszym hałasem określana jest stosunkiem wynoszącym 1:10.000.000. Posługiwanie się tak rozległym zakresem jest bardzo niewygodne, dlatego w praktyce poziom ciśnienia akustycznego, nazywany też poziomem dźwięku „L", wyrażany jest w skali logarytmicznej, która dokonuje konwersji ciśnienia akustycznego na bardziej wygodną miarę, znaną jako skala decybeli [dB]. Standardowy zakres mieści się w przedziale od 0 dB do około 130 dB.

Cisza	- 0 dB	- Całkowity brak dźwięków
Szelest papieru	- 10 dB	- Dźwięk prawie niesłyszalny
Szum liści	- 20 dB	- Dźwięk ledwie słyszalny
Tykanie zegara	- 30 dB	- Dźwięk bardzo cichy
Cicho nastawione radio	- 40 dB	- Dźwięk cichy
Normalna rozmowa	- 50 dB	- Dźwięk raczej cichy
Szum biura	- 60 dB	- Dźwięk umiarkowany
Ruch uliczny	- 70 dB	- Dźwięk głośny
Głośna muzyka z radia	- 80 dB	- Dźwięk bardzo głośny
Hala fabryczna, bardzo ruchliwa ulica	- 90 dB	- Dźwięk bardzo głośny
Młot pneumatyczny	- 100 dB	- Dźwięk ekstremalnie głośny
Motocykl bez tłumika	- 110 dB	- Dźwięk nie do wytrzymania
Samolot odrzutowy z niewielkiej odległości	- 130 dB	- Dźwięk bolesny

Skala decybelowa daje wygodne i poręczne liczby, jednak jej stosowanie wiąże się z wykorzystaniem dość niezwykłych „zasad obliczeniowych" ponieważ izolacja dźwiękowa nie jest wynikiem funkcji liniowej, lecz logarytmicznej. Dwa źródła dźwięku, każde po 80 dB, nie dają sumy 160 dB, lecz tylko 83 dB. Subiektywnie, dla ucha ludzkiego różnica poziomu dźwięku o:

- 1 dB jest praktycznie niezauważalna
- 3 dB jest ledwo odczuwalna
- 5 dB stanowi wyraźną różnicę
- 10 dB oznacza zmniejszenie/zwiększenie hałasu o 50%
- 20 dB oznacza zmniejszenie/zwiększenie hałasu o 75%
- 30 dB oznacza zmniejszenie/zwiększenie hałasu o 87%
- 40 dB oznacza zmniejszenie/zwiększenie hałasu o 94%

Zmniejszenie poziomu hałasu wraz ze wzrostem odległości od źródła

Najskuteczniejszym sposobem walki z hałasem jest oddalanie się od źródeł jego emisji. Przyjmuje się, że hałas powodowany przez ruch drogowy maleje mniej więcej o 3 dB wraz z podwojeniem odległości w kierunku prostopadłym do drogi. Przykładowo poziom hałasu wynoszący L = 70 dB w odległości 5 m od drogi, będzie obniżał się wraz z rosnącą odległością w następujący sposób:

Odległość od drogi (m)	Poziom hałasu (dB)
5	70
10	67
20	64
40	61
80	58
160	55
320	52

Izolacyjność akustyczna okien, a nawiewniki powietrza zewnętrznego

W § 155 ust.3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie stanowi się, że w przypadku zastosowania w pomieszczeniach innego rodzaju wentylacji niż wentylacja mechaniczna nawiewna lub nawiewno-wywiewna, dopływ powietrza zewnętrznego, w ilości niezbędnej dla potrzeb wentylacyjnych, należy zapewnić przez urządzenia nawiewne umieszczane w oknach, drzwiach balkonowych lub w innych częściach przegród zewnętrznych. Wymaganie odczytywane jest dość powszechnie, jako obowiązek stosowania nawiewników powietrza zewnętrznego w każdym przypadku instalacji okien i drzwi balkonowych w budynkach z systemem wentylacji grawitacyjnej.

Często w sposób naturalny zakłada się, że jeżeli w oknie o konkretnej wartości ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej Rw, zadeklarowanej przez producenta okien, zastosuje się nawiewnik powietrza zewnętrznego o takiej samej wartości wskaźnika elementarnej znormalizowanej różnicy poziomów ciśnienia akustycznego nawiewnika Dn,e,w, zadeklarowanej przez producenta nawiewnika, to w rezultacie okno z nawiewnikiem będzie charakteryzowało się taką samą wartością wypadkowej izolacyjności akustycznej. W rzeczywistości jest jednak inaczej, w przypadku zastosowania nawiewników powietrza zewnętrznego wartość wypadkowej izolacyjności akustycznej okna może być znacznie niższa od wartości ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej R_w.

Na stronie internetowej http://www.nawiewnik.pl/nawiewnik-a-wentylacja odnaleźć można przykładowe obliczenia ilustrujące poziom zmian izolacyjności akustycznej okien o różnej powierzchni i znanej wartości ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w w przypadku zainstalowania w nich nawiewników o różnej wartości wskaźnika $D_{n,e,w}$.

$D_{n,e,w}$ nawiewnika [dB]	R_w okna [dB]	R_w wypadkowe okna o pow. 2,25 m^2 z nawiewnikiem [dB]	R_w wypadkowe okna o pow. 3,40 m^2 z nawiewnikiem [dB]	R_w wypadkowe okna o pow. 4,50 m^2 z nawiewnikiem [dB]
33	32	25	27	28
	33	26	27	28
	34	26	27	28
	35	26	28	28
	36	26	28	29
	38	26	28	29
	40	26	28	29
37	32	28	29	30
	33	29	30	30
	34	29	30	31
	35	29	30	31
	36	29	31	32
	38	30	31	32
	40	30	32	33
40	32	29	30	31
	33	30	31	31
	34	30	32	32
	35	31	32	33
	36	31	33	33
	38	31	33	34
	40	32	34	35
42	32	30	31	31
	33	31	32	32
	34	32	32	33
	35	32	33	33
	36	33	34	34
	38	34	35	35
	40	34	35	36

Wodoszczelność okien - wymagania

Powszechnie obowiązujące przepisy techniczno-budowlane w sposób bardzo ogólny i mało precyzyjny wypowiadają się na temat wymaganej wodoszczelności przegród zewnętrznych, w tym okien i drzwi balkonowych. W § 318 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie stanowi się jedynie, że rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród zewnętrznych i ich uszczelnienie powinny uniemożliwiać przenikanie wody opadowej do wnętrza budynków. Przepis nie definiuje pojęcia wodoszczelności, ani nie podaje warunków granicznych, w których musi być zachowana.

W odniesieniu do okien i drzwi balkonowych pewnym uściśleniem przepisu wydaje się być norma PN-EN 1027 „Okna i drzwi -- Wodoszczelność -- Metoda badania", w której odnaleźć można definicję kilku istotnych pojęć dotyczących wodoszczelności, w tym definicję samego pojęcia „wodoszczelność".

Wodoszczelność - jest to zdolność zamkniętej i zamontowanej próbki testowej, (okna lub drzwi balkonowych), do przeciwstawienia się przenikaniu wody w warunkach badania, w zależności od ciśnienia.

Przenikanie wody – jest to ciągłe lub powtarzające się zwilżanie wewnętrznej powierzchni próbki, (okna lub drzwi balkonowych) lub jej elementów nie przewidzianych do zwilżania, w wyniku przedostawania się wody od zewnętrznej powierzchni próbki do powierzchni wewnętrznej.

Granica wodoszczelności – jest to maksymalne ciśnienie próbne Pmax przy którym w warunkach badania próbka pozostaje wodoszczelna przez określony czas.

Przedstawione definicje są ważne dla sprzedawców i nabywców nie tylko z powodu porządkowania wiedzy o zagadnieniu wodoszczelności okien i drzwi balkonowych. Definicja pojęcia „przenikanie wody" wydaje się być również odpowiedzią na jedną z często zgłaszanych reklamacji dotyczącą przedostawania się wody opadowej do wnętrza konstrukcji okiennej. Z utratą wodoszczelności okna, a tym samym zasadną reklamacją z tego powodu mamy do czynienia dopiero w przypadku przeniknięcia wody przez próbkę „od zewnętrznej powierzchni próbki do powierzchni wewnętrznej". Niezależnie zatem od zdeklarowanej granicy wodoszczelności okna, przedostawanie się wody opadowej wyłącznie do wnętrza konstrukcji nie powinno być traktowane, jako utrata wodoszczelności wyrobu.

Wodoszczelność okien - klasyfikacja

Wodoszczelność okien i drzwi balkonowych, to jedna z właściwości użytkowych obowiązkowo badanych w procedurach badań wstępnych typu (ITT). Badanie może być przeprowadzane dwiema metodami w zależności od przewidywanej ekspozycji okna na warunki atmosferyczne. Metoda A jest właściwa dla okien i drzwi balkonowych wystawionych całkowicie na działanie warunków atmosferycznych, metoda B jest odpowiednia dla okien i drzwi balkonowych częściowo osłoniętych. Metody różnią się od siebie ilością natryskiwanej wody oraz kątem pod jakim woda jest natryskiwana na próbkę. Pierwsze natryskiwanie jest przeprowadzane pod ciśnieniem próbnym 0 Pa przez 15 min, następnie ciśnienie próbne jest zwiększane, co 5 minut. Ciśnienie powinno być zwiększane skokowo, co 50 Pa do wartości 300 Pa, a powyżej 300 Pa skokowo, co 150 Pa.

Szczegółowe zależności ciśnień i czasu ich oddziaływania na okno oraz klasyfikację wodoszczelności dla okien osłoniętych i nieosłoniętych przedstawia poniższa tabela sporządzona na podstawie normy klasyfikacyjnej PN-EN 12208 „Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja".

Ciśnienie próbne P_{max} (Pa)	Klasyfikacja		Wymagania
	Metoda A (okna nieosłonięte)	Metoda B (okna częściowo osłonięte)	
0	1A	1B	Natryskiwanie wodą przez 15 min
50	2A	2B	Jak klasa 1 + 5 min
100	3A	3B	Jak klasa 2 + 5 min
150	4A	4B	Jak klasa 3 + 5 min
200	5A	5B	Jak klasa 4 + 5 min
250	6A	6B	Jak klasa 5 + 5 min
300	7A	7B	Jak klasa 6 + 5 min
450	8A		Jak klasa 7 + 5 min
600	9A		Jak klasa 8 + 5 min
> 600	Exxx		Powyżej 600 Pa czas trwania każdego stopnia powinien wynosić 5 min

Zgodnie z postanowieniami normy w ogóle nie klasyfikuje się okien, w których przy ciśnieniu próbnym 0 Pa przenikanie wody przez konstrukcję następuje przed upływem 15 min. Okna najmniej wodoszczelne w klasie 1A albo 1B zachowają szczelność na wodę opadową przez okres dłuższy niż 15 min. przy ciśnieniu wynoszącym 0 Pa lecz krótszy od 20 min. przy skoku ciśnienia do 50 Pa, co w normalnym użytkowaniu oznaczałoby, że przecieki są nieuniknione przy każdym nieco dłuższym opadzie deszczu połączonym z jednoczesnym oddziaływaniem wiatru wiejącego z prędkością około 30 km/h. Okna wodoszczelne minimum przez 5 min. przy ciśnieniu powyżej 600 Pa powinny być zaklasyfikowane, jako klasa Exxx wodoszczelności, gdzie ciśnienie xxx oznacza ciśnienie maksymalne większe od 600 Pa na przykład. 750 Pa, 900 Pa itd. Zapis i oznaczenie klasy wodoszczelności przyjmuje w takim przypadku postać E 750; E 900 itp.

Odporność na obciążenie wiatrem

Odporność na obciążenie wiatrem, to kolejna z właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych związana z oddziaływaniem wiatru. O ile przepuszczalność powietrza i wodoszczelność związane są z szeroko pojętą szczelnością wyrobów wpływającą na poziom nakładów na energię cieplną i komfort eksploatacyjny, o tyle odporność na obciążenie wiatrem jest raczej cechą związaną z bezpieczeństwem użytkowania, trwałością i wytrzymałością konstrukcji okiennych. W zakresie odporności na obciążenie wiatrem ocenie podlega odporność i poziom odkształcenia elementów konstrukcji okna na chwilowe obciążenia pochodzące od sił parcia i ssania wiatru. Potocznie zwykło się mówić o tej właściwości, jako o „sztywności okna". **Klasa odporności na obciążenie wiatrem odpowiada na pytanie, przy jakim obciążeniu wiatrem działającym prostopadle do płaszczyzny okna, nastąpi maksymalne ugięcie czołowe względne jego najbardziej odkształconego elementu.**

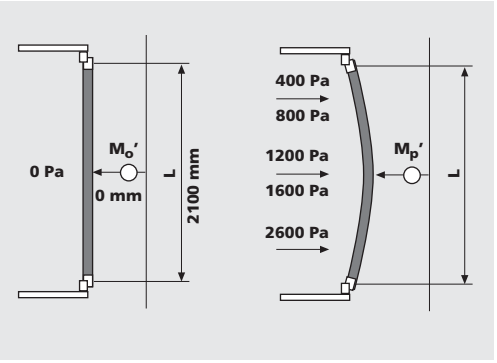
Definicje pojęć charakterystycznych dla badania obciążeń wiatrem konstrukcji okiennych zawarto w normie PN-EN 12211 „Okna i drzwi -- Odporność na obciążenie wiatrem -- Metoda badania".

Przemieszczenie czołowe – to przemieszczenie punktu elementu ramy skrzydła lub ościeżnicy mierzone prostopadle do elementu

Ugięcie czołowe – to maksymalne przemieszczenie elementu ramy skrzydła lub ościeżnicy pomniejszone o połowę sumy przemieszczeń czołowych na każdym końcu elementu.

Ugięcie czołowe względne – to ugięcie czołowe elementu ramy skrzydła lub ościeżnicy podzielone przez długość elementu, na której ugięcie było mierzone, na przykład odległość między końcami elementu.

Ilustracja przedstawia pochodzący z normy schemat badania przemieszczenia czołowego przy użyciu jednego miernika, a dalej przykład wyliczenia wartości ugięcia czołowego względnego na podstawie uzyskanych pomiarów. Prezentowany wariant obliczeń wydaje się mniej korzystny dla producentów, ponieważ nie bierze się w nim pod uwagę wartości przemieszczeń na końcach badanego elementu. Co do zasady, im większa odporność słupków, ślemion, złożeń ram ościeżnic na oddziaływanie obciążeń pochodzących od sił parcia/ssania wiatru, tym większa sztywność konstrukcji wyrażana mniejszą wartością ułamka opisującego poziom ugięcia czołowego względnego przy danej wartości ciśnienia.



Przemieszczenie czołowe $F_p = M_p - M_o$

Ugięcie czołowe względne $F_p = \frac{F_p}{L} = F_{rp} = \frac{7}{2100} = F_{rp} \approx \frac{1}{300}$

Badanie odporności okien i drzwi balkonowych na obciążenie wiatrem jest badaniem obowiązkowym w procedurach wstępnych badań typu wyrobu (ITT). Aby wyrób mógł być klasyfikowany, po zakończeniu badania nie powinno być widocznych uszkodzeń konstrukcji podczas obserwacji okiem nieuzbrojonym z odległości 1m w świetle neutralnym, a wzrost przepuszczalności powietrza nie powinien być większy niż 20% maksymalnej przepuszczalności powietrza dla uzyskanej wcześniej klasy przepuszczalności powietrza.

Zgodnie z treścią normy PN-EN 12210 „Okna i drzwi -- Odporność na obciążenie wiatrem – Klasyfikacja", klasyfikacja odporności na obciążenie wiatrem składa się z dwóch klasyfikacji częściowych:

1. Klasyfikacji według odporności obciążenia wiatrem.
2. Klasyfikacji według wartości względnego ugięcia czołowego.

Klasyfikacja według odporności obciążenia wiatrem (Pa)

Klasa	P1	P2	P3
0	Nie bada się		
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000
Exxx*	xxxx	1000	3000

*Okno badane pod obciążeniem wiatru powyżej klasy 5, klasyfikowane jako Exxxx, gdzie xxxx oznacza rzeczywiste ciśnienie, np. 2350 Pa

Klasyfikacja według wartości względnego ugięcia czołowego*

Klasa	Względne ugięcie czołowe
A	< 1/150
B	< 1/200
C	< 1/300

*Ugięcie czołowe względne najbardziej odkształconego elementu okna mierzone przy ciśnieniu P1

W klasyfikacji odporności na obciążenie wiatrem, obciążenia wiatrem i ugięcia czołowe względne powinny być podawane w jednej ogólnej klasyfikacji, w sposób podany w poniższej tabeli

Klasyfikacja odporności na obciążenie wiatrem

Klasy obciążenia wiatrem	Ugięcie czołowe względne		
	A	B	C
1	A1	B1	C1
2	A2	B2	C2
3	A3	B3	C3
4	A4	B4	C4
5	A5	B5	C5
Exxxx	AExxxx	BExxxx	CExxxx

Przepisy techniczno-budowlane nie ustanawiają żadnych wymagań, co do odporności okien i drzwi balkonowych na obciążenie wiatrem. Jedyne zalecenie w tym względzie formułowane było w treści nieobowiązujących już Aprobat Technicznych ITB, w których Instytut stwierdzał, że maksymalne dopuszczalne ugięcie czołowe względne najbardziej odkształconego elementu okien i drzwi balkonowych nie powinno być większe niż 1/300 długości tego elementu (klasa C według normy PN-EN 12210). Wydaje się, że w aktualnym stanie wiedzy technicznej wynikającym z badań, źródeł i praktyki nie ma przeszkód do stosowania w budownictwie okien i drzwi balkonowych, dla których wartość ugięcia czołowego względnego zawiera się w klasach C lub B. **O wyborze klasy odporności na obciążenie wiatrem okien i drzwi balkonowych odpowiedniej do przewidywanego zastosowania powinien decydować projektant lub inwestor po uwzględnieniu wszystkich czynników wpływających na poziom obciążenia wiatrem obiektu budowlanego w określonej lokalizacji.**

Strefy obciążenia wiatrem

Obliczanie wartości obciążenia wiatrem konstrukcji budowlanych jest zadaniem projektantów. Architekci albo osoby dokonujące adaptacji powtarzalnych projektów architektoniczno-budowlanych na podstawie wiedzy o warunkach geograficznych i geodezyjnych występujących w danej lokalizacji powinny stawiać oknom odpowiednie wymagania obiektowe, co do odporności na obciążenie wiatrem. Zadaniem sprzedawców jest prowadzenie własnych obliczeń statycznych, które umożliwiają prawidłowy dobór stalowych wzmocnień kształtowników okiennych z PVC w celu uzyskania pożądanej przez nabywcę odporności na obciążenie wiatrem okien i drzwi balkonowych.

Podstawowym narzędziem do tego typu obliczeń jest norma PN-EN 1991-1-4 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru", w której podano procedury wyznaczania oddziaływania wiatru w projektowaniu budowli i konstrukcji budowlanych oraz ich części lub elementów mocowanych do konstrukcji. Norma ma zastosowanie do budowli i konstrukcji o wysokości do 200 m. Celem normy jest umożliwienie oceny wartości charakterystycznego oddziaływania wiatru na konstrukcje lądowe z uwzględnieniem wpływu terenu otaczającego budowlę na oddziaływanie wiatru.

W załączniku krajowym NA do normy PN-EN 1991-1-4 zamieszczono mapę podziału terytorium Polski na strefy wartości podstawowej bazowej prędkości wiatru. **Podstawowa wartość bazowej prędkości wiatru** – to wartość średnia 10 minutowa, o rocznym prawdopodobieństwie przekroczenia 0,02 niezależnie od kierunku wiatru, na wysokości 10 m nad płaskim, otwartym terenem rolniczym z uwzględnieniem wpływu wysokości nad poziomem morza, (w razie potrzeby).



Konwersja prędkości wiatru na ciśnienie prędkości wiatru

W klasyfikacji odporności okien na obciążenie wiatrem, wartości ciśnień powodowanych przez oddziaływanie wiatru podawane są w Paskalach (Pa). Norma PN-EN 1991-1-4 odwołuje się do średnich prędkości wiatru podawanych w m/s, ewentualnie ciśnień prędkości wiatru wyrażanych w kN/m2. Stosowanie różnych jednostek z pewnością nie ułatwia zadania tym wszystkim, którzy chcieliby szybko ocenić, czy deklarowana przez sprzedawcę klasa odporności na obciążenie wiatrem okna lub drzwi balkonowych odpowiada warunkom, a przede wszystkim prędkości wiatru w miejscu przewidywanego zastosowania.

Aby dokonać konwersji prędkości wiatru podanej w m/s na ciśnienie prędkości wiatru podane w Paskalach można posłużyć się następującym wzorem:

$$q = 0{,}5 * p * V^2$$

gdzie:

q - ciśnienie powietrza [Pa]
p - gęstość strugi powietrza przyjęto 1,25 [kg/m^3] zgodnie z PN-EN 1991-1-4
v - prędkość wiatru [m/s]

Dla przykładu obliczymy wartość ciśnienia prędkości wiatru wiejącego z prędkością 100 km/h?

W pierwszej kolejności prędkość wiatru podaną w km/h musimy zamienić na prędkość w m/s:

$$100 \text{ km/h} = 100.000 \text{ m} : 3.600 \text{ s} \approx 27{,}8 \text{ m/s}$$

Podstawiając teraz do wzoru prędkość wiatru w m/s otrzymujemy:

$$q = 0{,}5 * 1{,}25 * (27{,}8)^2 = 0{,}5 * 1{,}25 * 772{,}84 \approx 483{,}02 \text{ Pa}$$

$$\mathbf{q \approx 483 \text{ Pa}}$$

Ciśnienie prędkości wiatru wiejącego z prędkością 100 km/h wynosi w przybliżeniu 483 Pa, a pamiętając o tym, że 1 Pa = 1 N/m^2 ustalamy również, iż wiatr działa na okno z siłą o wartości 0,48 kN/m^2. Idąc dalej i mając na uwadze, że na powierzchni Ziemi na ciało o masie 1 kg działa siła skierowana w dół o wartości około 9,81 N, (1 kgf kilogram siła), możemy stwierdzić, że na każdy m^2 okna wiatr będzie oddziaływał z siłą 49,23 kgf.

Poniżej prezentujemy tabelę, w której w oparciu o podane zasady dokonujemy konwersji prędkości wiatru podanej w m/s na prędkość w km/h oraz ciśnienie prędkości wiatru w Pa i kN/m^2 wraz z podaniem siły w kgf oddziałującej na 1 m^2 okna.

Prędkość wiatru m/s	Prędkość wiatru km/h	Ciśnienie prędkości wiatru Pa	Ciśnienie prędkości wiatru kN/m^2	Siła kgf/m^2
1	3,6	0,6	0,0006	0,06
2	7,2	2,5	0,0025	0,25
3	10,8	5,6	0,0056	0,57
4	14,4	10,0	0,0100	1,02
5	18,0	15,6	0,0156	1,59
6	21,6	22,5	0,0225	2,29

Prędkość wiatru m/s	Prędkość wiatru km/h	Ciśnienie prędkości wiatru Pa	Ciśnienie prędkości wiatru kN/m^2	Siła kgf/m^2
7	25,2	30,6	0,0306	3,12
8	28,8	40,0	0,0400	4,08
9	32,4	50,6	0,0506	5,16
10	36,0	62,5	0,0625	6,37
11	39,6	75,6	0,0756	7,71
12	43,2	90,0	0,0900	9,17
13	46,8	105,6	0,1056	10,77
14	50,4	122,5	0,1225	12,49
15	54,0	140,6	0,1406	14,33
16	57,6	160,0	0,1600	16,31
17	61,2	180,6	0,1806	18,41
18	64,8	202,5	0,2025	20,64
19	68,4	225,6	0,2256	23,00
20	72,0	250,0	0,2500	25,48
21	75,6	275,6	0,2756	28,10
22	79,2	302,5	0,3025	30,84
23	82,8	330,6	0,3306	33,70
24	86,4	360,0	0,3600	36,70
25	90,0	390,6	0,3906	39,82
26	93,6	422,5	0,4225	43,07
27	97,2	455,6	0,4556	46,44
28	100,8	490,6	0,4900	49,95
29	104,4	525,6	0,5256	53,58
30	108,0	562,5	0,5625	57,34
31	111,6	600,6	0,6006	61,23
32	115,3	640,0	0,6400	65,24
33	118,8	680,6	0,6806	69,38
34	122,4	722,5	0,7225	73,65
35	126,0	765,6	0,7656	78,05
36	129,6	810,0	0,8100	82,57
37	133,2	855,6	0,8556	87,22
38	136,8	902,5	0,9025	92,00
39	140,4	950,6	0,9506	96,90
40	144,0	1000,0	1,0000	101,94
41	147,6	1050,6	1,0506	107,10
42	151,2	1102,5	1,1025	112,39
43	154,8	1155,6	1,1556	117,80
44	158,4	1210,0	1,2100	123,34
45	162,0	1265,6	1,2656	129,01
46	165,6	1322,5	1,3225	134,81

Prędkość wiatru m/s	Prędkość wiatru km/h	Ciśnienie prędkości wiatru Pa	Ciśnienie prędkości wiatru kN/m^2	Siła kgf/m^2
47	169,2	1380,6	1,3806	140,74
48	172,8	1440,0	1,4400	146,79
49	176,4	1500,6	1,5006	152,97
50	180,0	1562,5	1,5625	159,28
51	183,6	1625,6	1,6256	165,71
52	187,2	1690,0	1,6900	172,27
53	190,8	1755,6	1,7556	178,96
54	194,4	1822,5	1,8225	185,78
55	198,0	1890,6	1,8906	192,72
56	201,6	1960,0	1,9600	199,80
57	205,2	2030,6	2,0306	207,00
58	208,8	2102,5	2,1025	214,32
59	212,4	2175,6	2,1756	221,78
60	216,0	2250,0	2,2500	229,36

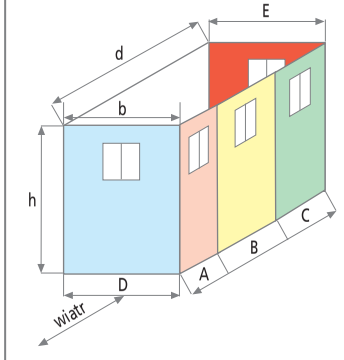
Oddziaływanie wiatru na okna i drzwi balkonowe

W dynamicznie zmieniających się warunkach klimatycznych oddziaływanie wiatru na konstrukcje okienne nabiera coraz większego znaczenia z punktu widzenia bezpieczeństwa i komfortu użytkowania domów jednorodzinnych albo mieszkań w budynkach wielorodzinnych. Rolą sprzedawcy okien jest dostosowanie poziomu odporności na obciążenie wiatrem konstrukcji okiennej tak, by odpowiadał on warunkom, w których będą użytkowane. Wiedza o bazowej, (średniej), prędkości i ciśnieniu prędkości wiatru w poszczególnych strefach obciążenia wiatrem jest do tego niezbędna lecz niewystarczająca, bowiem istnieje co najmniej kilka istotnych czynników powodujących wzrost prędkości wiatru, a co za tym idzie wzrost wartości ciśnień działających na konstrukcje okienne na skutek oddziaływania wiatru. Do najważniejszych należą: kategoria terenu, w której usytuowany jest budynek, miejsce instalacji okna w elewacji budynku oraz wysokość, na której znajduje się okno w elewacji obiektu.

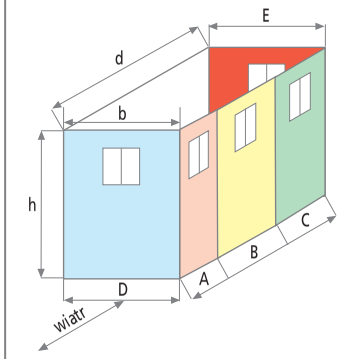
W normie PN-EN 1991-1-4 przedstawiono pięć kategorii terenu wpływających na poziom obciążenia wiatrem obiektów i konstrukcji:

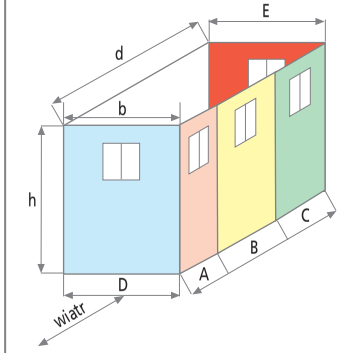
Kategoria terenu 0 - Morze, obszar brzegowy otwarty na morze
Kategoria terenu I - Jeziora albo obszary z pomijalną niewielką roślinnością i bez przeszkód
Kategoria terenu II - Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa oraz pojedynczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości
Kategoria terenu III - Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami z pojedynczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy)
Kategoria terenu IV - Obszary, na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m

W dalszej części, w trzech obszernych tabelach prezentujemy przykładowe obliczenia charakterystycznych wartości ciśnień prędkości wiatru oddziałującego na konstrukcje okienne w zależności od strefy obciążenia wiatrem, kategorii terenu, miejsca i wysokości wbudowania okna w elewacji budynku. Podane w tabelach wartości ciśnień są właściwe i odpowiednie tylko dla warunków opisanych. W przypadku jakiejkolwiek zmiany warunków konieczne jest przeprowadzenie ponownych obliczeń. Można w tym celu skorzystać z aplikacji "KALKULATOR STATYKI" opracowanej przez Dział Techniczny firmy Aluplast, która posłużyła do obliczenia wartości ciśnień prezentowanych w tabelach.

Strefa wiatrowa II bazowa prędkość wiatru v_b = 22 m/s = 79 km/h bazowe ciśnienie prędkości wiatru q_{b0} = 0,30 kN/m^2 = 300 Pa						Kategoria terenu									
						0		I		II		III		IV	
	rodzaj budynku	wymiary budynku m	wys. montażu m	wys. n.p.m. m	rodzaj elewacji	Morze, obszar brzegowy otwarty na morze		Jeziora albo obszary z pomijalną niewielką roślinnością i bez przeszkód		Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa, oraz pojedyńczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości		Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami lub z pojedyńczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stare lasy)		Obszary na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m	
						ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem
Strefa wiatrowa II okno 1500 x 1500 	niski do 12 m, 4 kondygnacje	b - 10 d - 15 h - 12	10	100	A 2 m			1300	4	1060	3	880	3	690	2
					B 8 m			1010	3	830	3	690	2	540	2
					C 5 m			590	2	490	2	400	2	320	1
					B 10 m			1040	3	860	3	710	2	560	2
					E 10 m			760	2	630	2	520	2	410	2
	średnio-wysoki od 12 do 25 m, 4 do 9 kondygnacji	b - 10 d - 15 h - 25	23	100	A 2 m			1520	4	1300	4	1090	3	880	3
					B 8 m			1190	3	1010	3	850	3	690	2
					C 5 m			690	2	590	2	500	2	400	2
					B 10 m			1220	4	1040	3	880	3	710	2
					E 10 m			890	3	760	2	640	2	520	2
	wysoki od 25 do 55 m, 9 do 18 kondygnacji	b - 20 d - 25 h - 55	53	100	A 4 m			1780	5	1590	4	1360	4	1130	3
					B 16 m			1390	4	1240	4	1060	3	880	3
					C 5 m			810	3	730	2	620	2	520	2
					B 20 m			1430	4	1280	4	1090	3	900	3
					E 20 m			1050	3	930	3	800	2	660	2
	wysokościowy powyżej 55 m, ponad 18 kondygnacji	b - 40 d - 45 h - 105	102	100	A 8 m			2010	E2010	1860	5	1610	5	1360	4
					B 32 m			1570	4	1450	4	1260	4	1060	3
					C 5 m			920	3	850	3	740	2	620	2
					B 40 m			1620	5	1490	4	1290	4	1090	3
					E 40 m			1190	3	1090	3	950	3	800	3

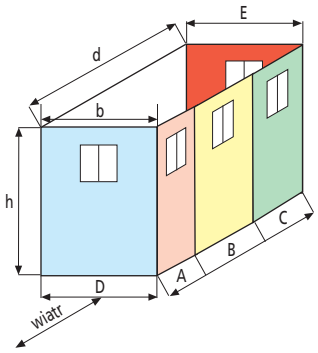
aluplast
oknotest.pl

Strefa wiatrowa II bazowa prędkość wiatru v_b = 22 m/s = 79 km/h bazowe ciśnienie prędkości wiatru q_{b0} = 0,42 kN/m^2 = 420 Pa			rodzaj budynku	wymiary budynku m	wys. montażu m	wys. n.p.m. m	rodzaj elewacji	Kategoria terenu									
								0 Morze, obszar brzegowy otwarty na morze		I Jeziora albo obszary z pomijalną niewielką roślinnością i bez przeszkód		II Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa, oraz pojedyńczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości		III Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami lub z pojedyńczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stare lasy)		IV Obszary na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m	
								ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem
Strefa wiatrowa II	okno 1500 x 1500		niski do 12 m, 4 kondygnacje	b - 10 d - 15 h - 12	10	8	A 2 m	1940	5	1810	5	1490	4	1230	4	970	3
							B 8 m	1510	4	1410	4	1160	3	960	3	760	2
							C 5 m	890	3	830	3	680	2	560	2	440	2
							B 10 m	1560	4	1450	4	1190	3	990	3	780	2
							E 10 m	1140	3	1060	3	870	3	720	2	570	2
			średnio-wysoki od 12 do 25 m, 4 do 9 kondygnacji	b - 10 d - 15 h - 25	23	8	A 2 m	2230	E2230	2120	E2120	1820	5	1520	4	1230	4
							B 8 m	1740	5	1680	5	1420	4	1190	3	960	3
							C 5 m	1020	3	970	3	830	3	700	2	580	2
							B 10 m	1800	5	970	5	1460	4	1230	4	900	3
							E 10 m	1310	4	1250	4	1070	3	900	3	730	2
			wysoki od 25 do 55 m, 9 do 18 kondygnacji	b - 20 d - 25 h - 55	53	8	A 4 m	2570	E2570	2480	E2480	2220	E220	1890	5	1570	4
							B 16 m	2010	E2010	1940	5	1730	5	1480	4	1230	4
							C 5 m	1180	3	1140	3	1020	3	870	3	720	2
							B 20 m	2070	E2070	2000	5	1780	5	1520	4	1260	4
							E 20 m	1510	4	1460	4	1310	4	1110	3	930	3
			wysokościowy powyżej 55 m, ponad 18 kondygnacji	b - 40 d - 45 h - 105	102	8	A 8 m	2880	E2880	2810	E2810	2600	E2600	2250	E2250	1900	5
							B 32 m	2250	E2250	2200	E2200	2030	E2030	1750	5	1480	4
							C 5 m	1320	4	1290	4	1190	3	1030	3	890	3
							B 40 m	2310	E2310	2260	E2260	2090	E2090	1810	5	1530	4
							E 40 m	1690	5	1660	5	1530	4	1320	4	1120	3

Strefa wiatrowa II bazowa prędkość wiatru v_b = 30 m/s = 108 km/h bazowe ciśnienie prędkości wiatru q_{b0} = 0,52 kN/m^2 = 520 Pa		wymiary budynku m	wys. montażu m	wys. n.p.m. m	rodzaj elewacji	Kategoria terenu									
						0 Morze, obszar brzegowy otwarty na morze		I Jeziora albo obszary z pomijalną niewielką roślinnością i bez przeszkód		II Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa, oraz pojedyńczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości		III Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami lub z pojedyńczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stare lasy)		IV Obszary na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m	
						ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem	ciśnienie wiatru Pa	klasa obciążenia wiatrem
Strefa wiatrowa II okno 1500 x 1500		niski do 12 m, 4 kondygnacje	b - 10 d - 15 h - 12	10	938	A 2 m			2480	E2480	2030	E2030	1680	5	1330	4
						B 8 m			1930	5	1590	4	1310	4	1040	3
						C 5 m			1130	3	930	3	770	2	610	2
						B 10 m			1990	5	1640	5	1350	4	1070	3
						E 10 m			1460	4	1200	3	990	3	780	2
		średnio-wysoki od 12 do 25 m, 4 do 9 kondygnacji	b - 10 d - 15 h - 25	23	938	A 2 m			2900	E2900	2490	E2490	2090	E2090	1690	5
						B 8 m			2270	E2270	1940	5	1630	5	1320	4
						C 5 m			1230	4	1140	3	960	3	770	2
						B 10 m			2330	E2330	2000	5	1680	5	1360	4
						E 10 m			1710	5	1460	4	1230	3	990	3
		wysoki od 25 do 55 m, 9 do 18 kondygnacji	b - 20 d - 25 h - 55	53	938	A 4 m			3400	E3400	3040	E3040	2590	E2590	2150	E2150
						B 16 m			2660	E2660	2370	E2370	2030	E2030	1680	5
						C 5 m			1560	4	1390	4	1190	3	990	3
						B 20 m			2730	E2730	2440	E2440	2080	E2080	1730	5
						E 20 m			2000	E2000	1790	5	1530	4	1270	4
		wysokościowy powyżej 55 m, ponad 18 kondygnacji	b - 40 d - 45 h - 105	102	938	A 8 m			3850	E3850	3550	E3550	3070	E3070	2600	E2600
						B 32 m			3010	E3010	2770	E2770	2400	E2400	2030	E2030
						C 5 m			1760	5	1630	5	1410	4	1190	3
						B 40 m			3100	E3100	2860	E2860	2470	2470	2090	2090
						E 40 m			2270	E2270	2090	E2090	1610	5	1530	4

aluplast
oknotest.pl

Na podstawie informacji o ciśnieniach prędkości wiatru podanych w trzech poprzednich tabelach spróbujmy przyjrzeć się oddziaływaniu wiatru na konstrukcje okienne zainstalowane w elewacjach najbardziej obciążanych wiatrem w przykładowym budynku jednorodzinnym o wysokości do 12 m z uwzględnieniem stref obciążenia wiatrem i kategorii terenu.



Rodzaj budynku: **Niski do 12 m, 4 kondygnacje**

Wymiary budynku: **b = 10; d = 15; h = 12**

Wysokość montażu: **10 m**

Wysokość terenu npm: **100 m.n.p.m.**

Wymiar okien: **1500 x 1500 mm**

Strefa obciążenia wiatrem	Rodzaj elewacji	Kategoria terenu									
		0		I		II		III		IV	
		Morze, obszar brzegowy otwarty na morze		Jeziora albo obszary z pomijalną niewielką roślinnością i bez przeszkód		Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa, oraz pojedyńczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości		Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami lub z pojedyńczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stare lasy)		Obszary na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m	
		Obciążenie wiatrem									
		ciśnienie Pa	klasa	ciśnienie Pa	klasa	ciśnienie Pa	klasa	ciśnienie Pa	klasa	ciśnienie Pa	klasa
I	A 2 m			1300	4	1060	3	880	3	960	2
II	A 2 m	1940	5	1810	5	1490	4	1230	4	970	3
III	A 2 m			2480	E2480	2030	E2030	1680	5	1330	4
I	D 10 m			1040	3	860	3	710	2	560	2
II	D 10 m	1560	4	1450	4	1190	3	990	3	780	2
III	D 10 m			1990	5	1640	5	1350	4	1070	3

Wnioski:

- Strefa obciążenia wiatrem i kategoria terenu, w której zlokalizowany jest budynek mają decydujące znaczenie dla wartości ciśnień prędkości wiatru oddziałujących na konstrukcje okienne.
- Okno zainstalowane w elewacji „D", usytuowane prostopadle do kierunku oddziałującego wiatru nie jest konstrukcją najbardziej obciążoną wiatrem niezależnie od kategorii terenu.
- Prędkość wiatru, a zarazem ciśnienie prędkości wiatru opływającego budynek wzrasta w obrębie naroży obiektu, dlatego najwyższe wartości ciśnień i sił działają na okno zainstalowane w elewacji „A".

- We wszystkich strefach obciążenia wiatrem, konstrukcje okienne, dla których w badaniach wstępnych typu (ITT) ustalono klasę 1 odporności na obciążenie wiatrem powinny być zastosowane w obiektach budowlanych pod warunkiem wcześniejszego wykonania obliczeń i określenia wymagań obiektowych, co do przewidywanych obciążeń wiatrem.
- W większości przypadków zastosowania w obiektach budowlanych na terytorium Polski odporność na obciążenie wiatrem okien i drzwi balkonowych powinna mieścić się, co najmniej w klasie 2 lub wyższej, gdy to konieczne.

Zastosowanie w budynku okien o odporności na obciążenie wiatrem mniejszej od wymaganej ze względu na strefę obciążenia i pozostałe czynniki wpływające na wartość ciśnienia prędkości wiatru może powodować przyspieszone zużycie elementów konstrukcji okiennej, utratę właściwości użytkowych wyrobu w zakresie przepuszczalności powietrza i wodoszczelności, a także wytrzymałości i trwałości mechanicznej. W przypadkach skrajnych może być powodem całkowitego zniszczenia konstrukcji okiennych i poważnych uszkodzeń budynku.

Właściwości okien związane z promieniowaniem słonecznym

Odkąd tylko ludzie zaczęli stosować okna, jednym z podstawowych zadań, które miały spełniać był transport światła słonecznego do wnętrza pomieszczeń. W tym zakresie nic się nie zmieniło. Okna, a w zasadzie oszklenia okien nadal odpowiedzialne są za dostarczanie odpowiedniej ilości światła naturalnego pochodzącego z energii słonecznej.

Energia słoneczna docierająca do ziemi ma postać fali elektromagnetycznej o różnej długości. W zależności od długości fali wyróżniamy:

1. **Promieniowanie ultrafioletowe UV** stanowiące ok. 4,5% promieniowania docierającego do Ziemi. Jest to promieniowanie wysokoenergetyczne, szkodliwe dla ludzi i zwierząt. Promieniowanie ultrafioletowe znajduje się w paśmie długości fal od 10 nm do 400 nm. Ze względu na skutki działania promieniowania ultrafioletowego wyróżnia się:

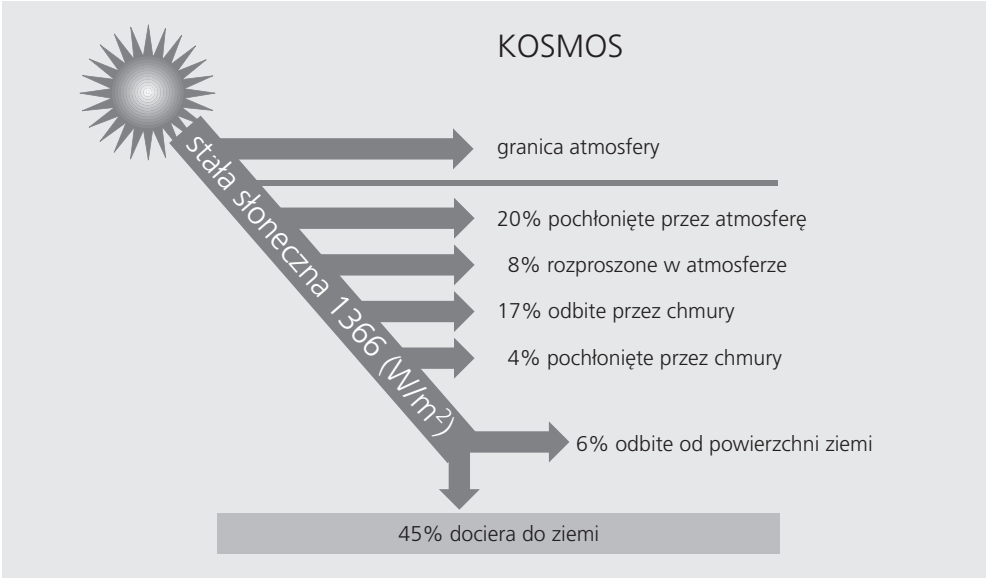
    - UV-C – długość fali: 100–280 nm
    - UV-B – długość fali: 280–315 nm
    - UV-A – długość fali: 315–400 nm

    Atmosfera ziemska pochłania w całości promieniowanie UV-C, a w warstwie ozonowej znika znaczącą część promieniowania UV-B. W efekcie, mniej więcej 97% ultrafioletu, który dociera do powierzchni Ziemi, to promieniowanie UV-A.

2. **Promieniowanie widzialne**, (światło widzialne), zwane także słonecznym, stanowi około 44% promieniowania słonecznego. Światło widzialne znajduje się w paśmie o długości 400-750 nm.

3. **Promieniowanie podczerwone**, noszące również nazwę promieniowania cieplnego, jest promieniowaniem niewidzialnym o długości fali powyżej 1000 nm. Emitowane jest przez rozgrzane ciała i stanowi ok. 52% promieniowania słonecznego.

Energia słoneczna, która dociera do granicy atmosfery ma moc około 1,366 kW/m^2, jest to tak zwana „stała słoneczna". Na skutek odbicia, absorpcji i rozproszenia, w zależności od pory dnia i roku oraz stanu atmosfery do powierzchni Ziemi dociera średnio mniej niż 50% energii.



Natężenie promieniowania słonecznego docierające do powierzchni ziemi ulega ciągłym zmianom zazwyczaj w przedziale 100 – 800 (W/m^2) w ciągu dnia. Najwyższe wartości notowane w słoneczne bezchmurne dni mogą osiągać 1000 (W/m^2). Natężenie promieniowania słonecznego określa się przy pomocy pojęcia „nasłonecznienie".

Nasłonecznienie – to suma natężenia promieniowania słonecznego w danym czasie i na danej powierzchni np. suma natężenia promieniowania słonecznego w czasie godziny, dnia, roku na powierzchni 1m^2. Najczęściej wyrażane jest w Wh/m^2, kWh/m^2, MJ/m^2, GJ/m^2 na dzień, miesiąc lub rok. Poniżej prezentujemy mapę nasłonecznienia Polski zamieszczoną na stronie www.enis-pv.com, na której podano wartość nasłonecznienia kWh/m^2/rok.

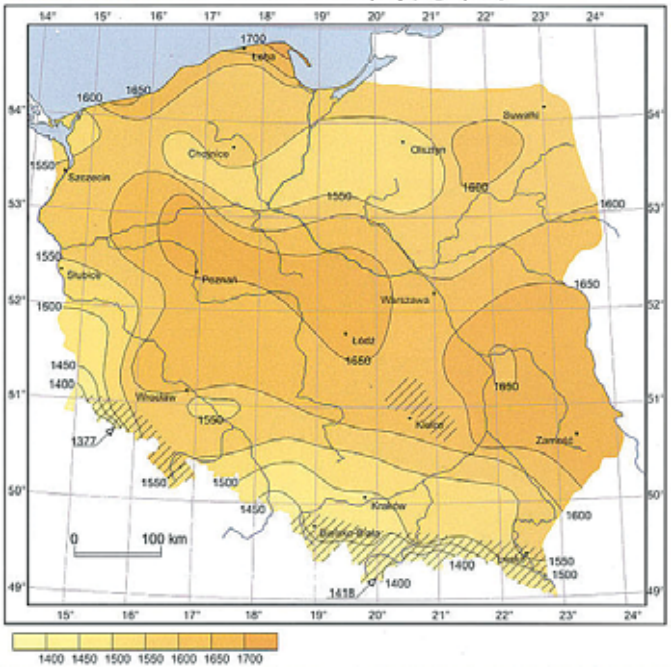


Kolejnym parametrem związanym z oddziaływaniem promieniowania słonecznego w naszym otoczeniu jest „usłonecznienie". Co do zasady, pojęcie opisuje raczej warunki pogodowe niż zasoby energii.

Usłonecznienie - to liczba godzin, w ciągu których dociera bezpośrednie promieniowanie słoneczne.

Poniżej prezentujemy mapę usłonecznienia Polski pochodzącą z Atlasu klimatu Polski pod redakcją Haliny Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa 2005

Usłonecznienie - średnie roczne sumy (godziny)



Energia słoneczna przedostaje się do pomieszczeń przez przezierne elementy okien i drzwi balkonowych. Ilość światła przedostająca się przez oszklenie charakteryzowana jest wartością współczynnika przepuszczalności światła „Lt", a ilość transmitowanej wraz ze światłem energii cieplnej promieniowania słonecznego opisuje całkowity współczynnik przepuszczalności energii „g". Oba wymienione współczynniki są ze sobą ściśle powiązane poprzez wskaźnik selektywności szyby zespolonej.

Wskaźnik selektywności „S" - oznacza stosunek przepuszczalności światła Lt do całkowitej przepuszczalności energii g oszklenia.

$$S = \frac{Lt}{g}$$

Im wyższa jest wartość wskaźnika selektywności, tym ten stosunek jest lepszy i „wydajniejszy", bowiem z punktu widzenia przeciętnego użytkownika istotą i głównym zadaniem oszklenia okna jest dostarczanie, jak największej ilości światła przy ograniczonym przepływie energii cieplnej.

Współczynnik całkowitej przepuszczalności energii „g”

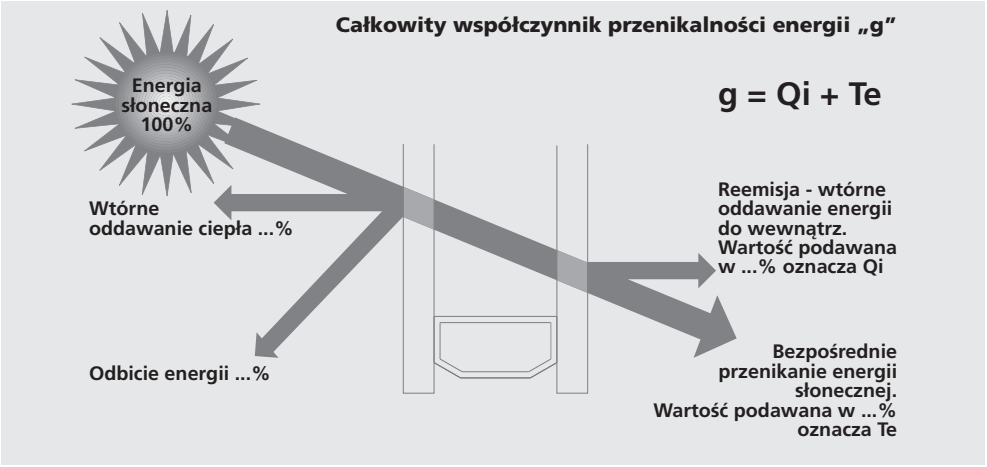
W przypadku kontaktu promieniowania słonecznego z powierzchnią oszkloną okna, na przykład szybą zespoloną wystąpią jednocześnie trzy zjawiska: Odbicie, przepuszczalność i absorbcja energii promieniowania słonecznego.

Odbicie – część energii promieniowania słonecznego zostanie przez oszklenie odbita do atmosfery.

Przepuszczalność bezpośrednia – część energii promieniowania słonecznego zostanie bezpośrednio przepuszczona przez oszklenie.

Absorbcja – część energii promieniowania słonecznego zostanie pochłonięta przez szyby oszklenia.

Całkowity współczynnik przepuszczalności energii „g” - to procent całkowitej energii promieniowania słonecznego przepuszczanej przez szybę, składający się z sumy energii przepuszczanej bezpośrednio oraz energii absorbowanej przez szybę i wypromieniowanej do wnętrza pomieszczenia.



Im wyższa wartość całkowitego współczynnika przepuszczalności energii „g” tym większe bierne, (pasywne), zyski energii cieplnej. O ile w okresie jesienno-zimowym mamy do czynienia z korzystną poprawą bilansu energetycznego budynków i pomieszczeń, o tyle w okresie wiosenno-letnim wysoka wartość współczynnika „g” może oznaczać tendencję do przegrzewania pomieszczeń.

Mając powyższe na uwadze w punkcie 2.1.4 Załącznika nr 2 do Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie umieszczono zapis, w którym nakazuje się, że we wszystkich rodzajach budynków współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegród szklanych i przezroczystych „g” liczony według wzoru:

$$g = f_C \cdot g_n$$

gdzie:

- g_n - współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla typu oszklenia,
- f_C - współczynnik redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne,

w okresie letnim nie może być większy niż **0,35.**

Wartości współczynnika całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla typu oszklenia g_n należy przyjmować na podstawie deklaracji właściwości użytkowych okna. W przypadku braku danych wartość g_n określa poniższa tabela pochodząca z Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie :

Typ oszklenia okna	Współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g_n
Pojedynczo szklone	0,85
Podwójnie szklone	0,75
Podwójnie szklone z powłoką selektywną	0,67
Potrójnie szklone	0,70
Potrójnie szklone z powłoką selektywną	0,50
Okna podwójne	0,75

Wartości współczynnika redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne f_C określa poniższa tabela pochodząca z Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Typ zasłon	Współczynnik redukcji promieniowania f_C	
	Osłona wewnętrzna	Osłona zewnętrzna
Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,25	0,10
	0,30	0,15
	0,45	0,35
Zasłony białe	0,65	0,55
	0,80	0,75
	0,95	0,95
Zasłony kolorowe	0,42	0,17
	0,57	0,37
	0,77	0,57
Zasłony z powłoką aluminiową	0,20	0,08

Wymagania przedstawionego w pkt 2.1.4. warunków technicznych nie stosuje się w odniesieniu do powierzchni pionowych oraz powierzchni nachylonych więcej niż 60° do poziomu, skierowanych w kierunkach od północno-zachodniego do północno-wschodniego (kierunek północny+/– 45°), okien chronionych przed promieniowaniem słonecznym elementem zacieniającym, spełniającym wymagania, o których mowa w pkt 2.1.4. oraz do okien o powierzchni mniejszej niż 0,5 m^2.

Właściwości szyb związane z ich ochroną przed nadmiernym nasłonecznieniem mogą być bezpośrednio porównywane przez zestawienie ich współczynników zacienienia. Producenci szyb wyznaczają wartość całkowitego współczynnika zacienienia „**TSC**" obliczeniowo poprzez wyznaczenie wartości stosunkowej współczynnika całkowitej przepuszczalności energii słonecznej **g** dowolnej szyby zespolonej do współczynnika całkowitej przepuszczalności energii słonecznej szyby wzorcowej. Z reguły, za szybę wzorcową przyjmuje się bezbarwne szkło float o grubości 3 mm o współczynniku całkowitej przepuszczalności energii słonecznej g = 0,87.

$$\mathbf{TSC} = \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{\text{Przepuszczalność całkowita energii słonecznej szyby wzorcowej}}}$$

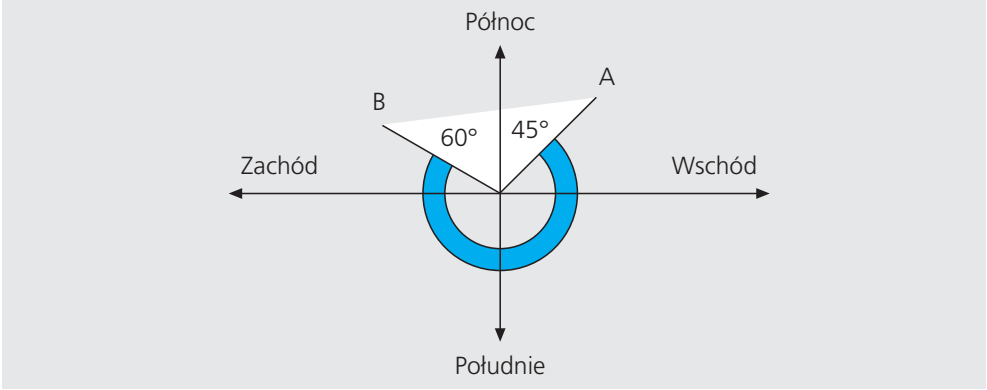
Naprężenia termiczne

Jednym z następstw transportu energii promieniowania słonecznego do pomieszczeń przez oszklenia okien są naprężenia termiczne powstające w wyniku częściowego rozgrzania lub schłodzenia tafli szkła. Jeżeli różnice temperatur w szybie przekroczą pewną wartość krytyczną, powstające naprężenia termiczne mogą spowodować samoistne, „spontaniczne" pęknięcie szyby. Producenci szkła i szyb są zgodni, co do nieuniknionego charakteru występowania zjawiska, różnią się jedynie w określeniu warunków, w których może to nastąpić. „Przewodnik po szkle" Saint-Gobain Glass 2006 podaje, że wartość temperatury krytycznej jest > 30°C . Z kolei w podręczniku o szkle „Glass Time" firmy Guardian możemy odnaleźć informację, że wytrzymałość szkła float na różnice temperatur wynosi 40 °C.

Najbardziej powszechny przykład ryzyka pękania szkła pod wpływem naprężeń termicznych dotyczy krawędzi szyb zespolonych osadzonych we wrębie oszklenia kształtownika okiennego. Krawędzie szyb znajdujące się za przylgami ram ościeżnic lub skrzydeł, poddane działaniu promieni słonecznych rozgrzewają się wolniej niż pozostała powierzchnia oszklenia.

Inne czynniki mogące powodować powstawanie różnic temperatur powodujących naprężenia termiczne w szybach float, to:

- Ukierunkowanie oszklenia na strony największego nasłonecznienia.



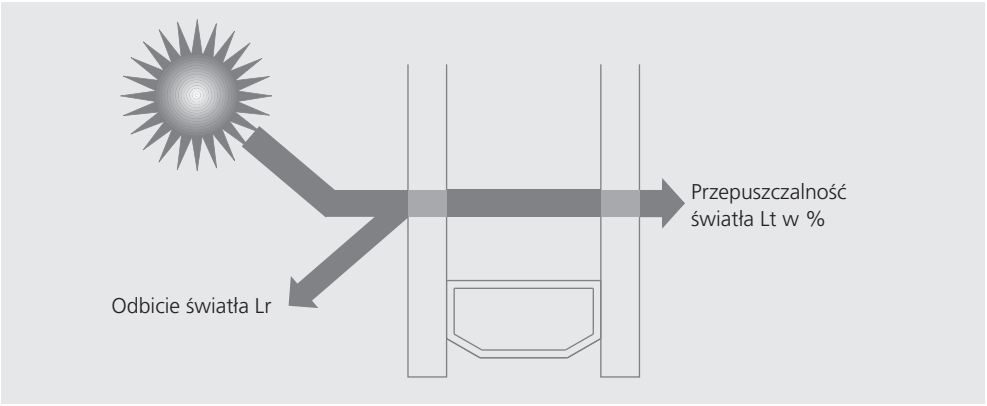
Za podlegające największemu nasłonecznieniu uważa się szyby, których ukierunkowanie mieści się w kącie AOB, zaznaczonym kolorem niebieskim.

- Montaż szyb przed nieprzeziernymi przeszkodami, fragmentami ścian, stropów, elementami wyposażenia wnętrz.
- Montaż szyb na elewacji budynku lub dachu „z występem".
- Stosowanie szyb z przesuniętymi elementami krawędziowymi.
- Stosowanie szyb float w elementach przesuwnych lub nakładanych.
- Stosowanie szyb emaliowanych, piaskowanych, lakierowanych.
- Naturalne zacienienie obejmujące tylko części konstrukcji okiennych i szyb.
- Stosowanie dodatkowych warstw folii na powierzchni szyb.
- Wystawienie szyb na bezpośrednie działanie promiennikowych lub pulsacyjnych źródeł ciepła, na przykład grzejników, lamp i.t.p.

W każdym przypadku, gdy warunki montażu lub użytkowania mogą powodować wysokie różnice temperatur na płaszczyznach oszklenia, należy i warto podjąć odpowiednie środki w celu zminimalizowania negatywnych skutków występowania termicznych naprężeń szkła. Jedną z metod jest zastosowanie szkła półhartowanego albo hartowanego, które jest odporne na różnice temperatur od 150 do 200 °C.

Współczynnik przepuszczalności światła „L_t"

Współczynnik przepuszczalności światła „**L_t**" opisuje stosunek ilości światła słonecznego docierającego do szyby zespolonej, do ilości światła, która zostaje przez nią przepuszczona. Właściwość ta, określana całkowitą przepuszczalnością światła i podawana jest w procentach (%). Im wyższa wartość procentowa współczynnika **L_t** przepuszczanego światła, tym więcej światła będzie w pomieszczeniu.



Zagadnienia oświetlenia pomieszczeń światłem dziennym oraz nasłonecznienia regulowane są przez odpowiednie przepisy Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w których stwierdza się między innymi, że:

- Pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi powinno mieć zapewnione oświetlenie dzienne, dostosowane do jego przeznaczenia, kształtu i wielkości.
- W pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 1:8, natomiast w innym pomieszczeniu, w którym oświetlenie dzienne jest wymagane ze względów na przeznaczenie – co najmniej 1:12.
- W dniach równonocy (21 marca i 21 września) pokoje mieszkalne powinny mieć zapewniony czas nasłonecznienia w godzinach od 7^{00} do 17^{00}. W mieszkaniu wielopokojowym dopuszcza się ograniczenie wymagania, co najmniej do jednego pokoju, przy czym w śródmiejskiej zabudowie uzupełniającej dopuszcza się ograniczenie wymaganego czasu nasłonecznienia do 1,5 godziny, a w odniesieniu do mieszkania jednopokojowego w takiej zabudowie nie określa się wymaganego czasu nasłonecznienia.

Siły operacyjne

Okna i drzwi balkonowe ze skrzydłami na zawiasach albo przesuwne powinny być badane w celu ustalenia odporności na działanie sił i/lub momentów obrotowych niezbędnych do zwolnienia lub zamknięcia okuć w oknie wówczas, gdy rozpoczyna się ruch skrzydła zarówno w kierunku otwierania, jak i zamykania. Zasada badania polega na pomiarze minimalnej siły statycznej lub minimalnego momentu obrotowego wymaganych do:

- Zwolnienia lub zamknięcia okucia, (zamka lub klamki).
- Rozpoczęcia otwierania.
- Całkowitego zamknięcia skrzydła okiennego.

Badania prowadzi się w następującej ustalonej kolejności w zakresie przykładania i pomiaru operacyjnych sił i momentów obrotowych:

- Wyzębienie okucia zamykającego lub blokującego.
- Rozpoczęcie otwierania do pierwszych 100 mm.
- Rozpoczęcie zamykania aż do początku zazębienia okucia zamykającego lub blokującego.
- Całkowite zazębienie okucia zamykającego lub blokującego.

Sekwencję powtarza się dwukrotnie i oblicza średnią wyników.

Wartości sił odpowiadające poszczególnym klasom ustala norma klasyfikacyjna PN-EN 13115 „Okna -- Klasyfikacja właściwości mechanicznych -- Obciążenia pionowe, zwichrowanie i siły operacyjne".

Klasyfikacja sił operacyjnych*		
Odporność na siły operacyjne	Klasa 1	Klasa 2
Skrzydło okienne	100 N	30 N
Klamki (uruchamiane ręcznie)	100 N lub 10 Nm	30 N lub 5 Nm
*Klasyfikacja nie uwzględnia cech szczególnych np. odporności na włamanie (PN-EN 13115 pkt.1)		

Ze względu na zakres badań, siły operacyjne, to właściwość bezpośrednio związana ze sprawnością i komfortem codziennej obsługi okien i drzwi balkonowych. Warto zwrócić uwagę, że norma klasyfikacyjna, (przynajmniej do tej pory), nie różnicuje wymagań w zależności od wymiarów konstrukcji okiennych i ich budowy, a zatem podane w tabeli wartości mają charakter graniczny zarówno w przypadku niewielkiego okna jednoskrzydłowego, jak i dużych, dwuskrzydłowych drzwi balkonowych z ruchomym słupkiem, a nawet drzwi tarasowych PSK albo HST o szerokości 6 metrów.

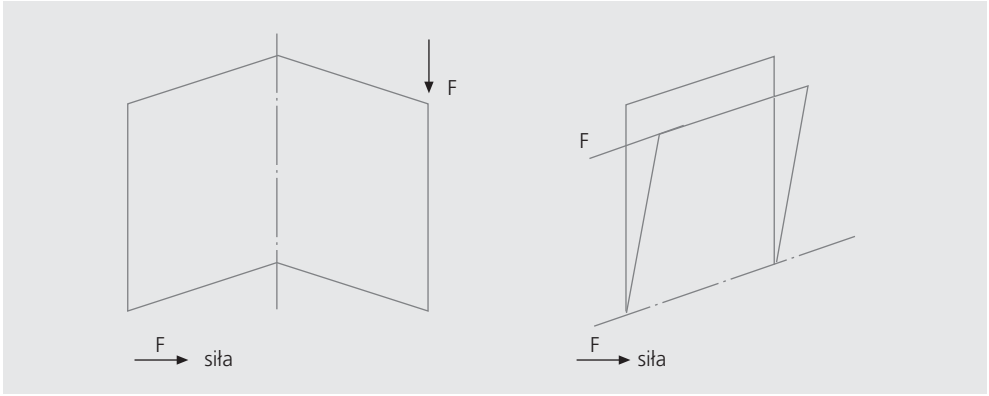
Z punktu widzenia nabywcy okien, informacja o poziomie zbadanych i deklarowanych wartości sił operacyjnych może mieć istotne znaczenie, jeżeli w zakresie przyszłego przewidywanego zastosowania, użytkownikami okien i drzwi balkonowych będą dzieci, osoby starsze albo niepełnosprawne. Z kolei sprzedawcom okien, umiejętność określania, a nawet badania wartości sił operacyjnych będzie przydatna w każdym przypadku reklamacji związanej z tzw. „haczeniem się okien". Można przyjmować, że nawet wyczuwalne opory w manewrowaniu klamką albo podczas zamykania lub otwierania skrzydeł nie powodują od razu wadliwości wyrobu w rozumieniu art. 556 K.c. o ile wartości sił operacyjnych mieszczą się w wymaganiach normy PN-EN 13115 oraz są zgodne z wartościami deklarowanymi. W takim przypadku ewentualna „regulacja okuć", czy też inne czynności podjęte w celu wyeliminowania zjawiska będą miały jedynie charakter bieżącej obsługi eksploatacyjnej. Natomiast w przypadku przekroczenia normowej wartości sił operacyjnych będziemy mieli z reguły do czynienia z wadą okna, którą można usunąć poprzez naprawę polegającą na „regulacji okuć".

Wytrzymałość mechaniczna

Wytrzymałość mechaniczna okna związana jest z odpornością konstrukcji, a szczególnie skrzydeł okiennych na oddziaływanie dodatkowych sił działających w ich płaszczyźnie, (racking), jak i prostopadle do ich płaszczyzny, (skręcanie statyczne).

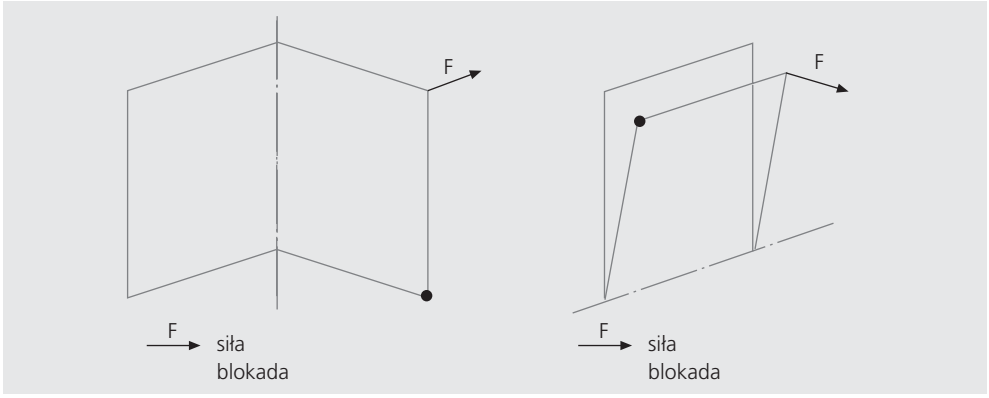
Siły działające w płaszczyźnie skrzydła - racking

Poniżej, za normą PN-EN 14608 „Okna -- Oznaczanie odporności na obciążenia w płaszczyźnie skrzydła" przedstawiamy dwa schematyczne rysunki ilustrujące schemat działania sił w płaszczyźnie skrzydła w oknach rozwieranych i uchylnych.



Siły działające prostopadle do płaszczyzny skrzydła – skręcanie statyczne

Ze zjawiskiem skręcania statycznego skrzydła mamy do czynienia w wyniku oddziaływania obciążeń przyłożonych do swobodnego krańca naroża skrzydła, prostopadle do jego płaszczyzny, gdy kraniec przyległego naroża jest zablokowany. Dwa poniższe schematy rysunkowe ilustrują zjawisko skręcania statycznego skrzydeł okien rozwieranych i uchylnych.



Zdolność konstrukcji okna do przejmowania dodatkowych sił działających w płaszczyźnie skrzydła, jak i prostopadle do jego płaszczyzny bez widocznych trwałych odkształceń powodujących utratę właściwości funkcjonalnych nazywamy odpornością mechaniczną. Klasyfikację wytrzymałości mechanicznej okien i drzwi balkonowych podano w normie PN-EN 13115 „Okna -- Klasyfikacja właściwości mechanicznych -- Obciążenia pionowe, zwichrowanie i siły operacyjne".

Klasyfikacja według obciążenia pionowego i skręcania statycznego				
Odporność na	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 4
Obciążenia pionowe (racking)	200 N	400 N	600 N	800 N
Obciążenia statyczne	200 N	250 N	300 N	8350 N

Zasada klasyfikacji jest prosta, im wyższa klasa wytrzymałości mechanicznej, tym większa zdolność konstrukcji do przejmowania obciążeń pochodzących od dodatkowych sił działających w płaszczyźnie skrzydła, jak i prostopadle do jego płaszczyzny.

Zasada klasyfikacji jest prosta, im wyższa klasa wytrzymałości mechanicznej, tym większa zdolność konstrukcji do przejmowania obciążeń pochodzących od dodatkowych sił działających w płaszczyźnie skrzydła, jak i prostopadle do jego płaszczyzny.

W codziennej eksploatacji wytrzymałość mechaniczna okien i drzwi balkonowych ma ścisły związek z bezpieczeństwem użytkowania oraz trwałością wyrobu. Najprostszym przykładem związku wytrzymałości mechanicznej z bezpieczeństwem użytkowania, a w szczególności znaczenia odporności na obciążenia pionowe mogą być sytuacje występujące najczęściej w trakcie mycia albo konserwacji okien. Chcąc umyć górne elementy skrzydeł okiennych często wspinamy się na przeróżne stołki i drabinki. Chwila nieuwagi, utrata równowagi... i nagle całym ciężarem ciała wspieramy się lub wręcz zawisamy na górnym narożniku skrzydła okiennego stając się dodatkową, oprócz ciężaru własnego skrzydła, siłą działającą w płaszczyźnie skrzydła. W takim momencie zdolność przejęcia przez elementy konstrukcji okna obciążeń rzędu 81,5 kgf, (klasa 4), bez szkody dla samego okna staje się niebagatelną zaletą.

Wytrzymałość mechaniczna wydaje się także doskonałą odpowiedzią na dość często zadawane przez nabywców pytania o zdolność okien i drzwi balkonowych do przenoszenia ciężaru wielokomorowego oszklenia oraz ewentualny negatywny wpływ masy oszklenia na trwałość wyrobów. Wysoka klasa wytrzymałości mechanicznej zarówno dla obciążeń pionowych, jak i skręcania statycznego oznacza, że skrzydło uchylone bądź otwarte do kąta 90° świetnie poradzi sobie z przenoszeniem obciążeń pochodzących od sił wynikających nie tylko z ciężaru oszklenia, ale także z ewentualnymi okresowymi dodatkowymi obciążeniami rzędu kilkudziesięciu kilogramów bez szkody dla posiadanych funkcjonalności i poziomów innych właściwości użytkowych.

Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie - (Trwałość mechaniczna)

Ta właściwość okna wymieniana przez normę PN-EN 14351-1 jest tymczasową klasyfikacją okien i drzwi balkonowych opartą o badanie wpływu wielokrotnego otwierania i zamykania skrzydeł na funkcjonalność wyrobu. Po wykonaniu badań okno powinno zachować funkcjonalność w odniesieniu do sił operacyjnych, to znaczy, że siły operacyjne początkowe i końcowe powinny mieścić się w zakresie klasyfikacji podstawowej podawanej przez normę PN-EN 13115. Okno nie powinno ulec uszkodzeniom lub odkształceniom łącznie z obluzowaniem okuć, zamknięć lub ich połączeń, złączy lub uszczelek chroniących przed wpływami atmosferycznymi, które mogłyby spowodować, że okna i drzwi stałyby się nieprzydatne do zamierzonego użytkowania.

Badanie ilości cykli otwierania i zamykania oraz powstających w ich wyniku odkształceń oraz uszkodzeń profili i okuć wydaje się jak najbardziej właściwe dla stwierdzenia okresu czasu, w którym konstrukcja zachowa pełną funkcjonalność i użyteczność. Badania dla okien i drzwi balkonowych prowadzone są dla 5.000, 10.000 i 20.000 cykli otwarcie/zamknięcie i w ten sposób powstaje też ich klasyfikacja znajdująca się w normie PN-EN 12400 „Okna i drzwi -- Trwałość mechaniczna -- Wymagania i klasyfikacja".

Trwałość mechaniczna - Klasyfikacja		
Klasa	Liczba cykli	Okna i drzwi
1	5.000	
2	10.000	
3	20.000	

W drzwiach dwuskrzydłowych, skrzydło używane najczęściej, (skrzydło czynne), jest klasyfikowane zgodnie z liczbą cykli w tabeli, a skrzydło bierne według połowy liczby cykli.

Norma PN-EN 12400 podaje również ogólne wytyczne przynależności do klas funkcjonalności w odniesieniu do przewidywanych kategorii warunków użytkowania.

Klasy funkcjonalności w odniesieniu do warunków użytkowania		
Klasa	Ilość cykli	Warunki użytkowania
1	5.000	lekkie
2	10.000	umiarkowane
3	20.000	ciężkie

Jednym z najbardziej oczywistych oczekiwań każdego nabywcy jest to, by okna w całym okresie użytkowania otwierały się i zamykały bez kłopotów. Odporność okien i drzwi balkonowych na wielokrotne otwieranie i zamykanie wydaje się być doskonałą odpowiedzią na takie oczekiwanie i wymaganie nabywców. Zbadana dla wyrobu ilość cykli otwarcie/zamknięcie może być także argumentem uzasadniającym długość okresu ochrony z tytułu udzielanej gwarancji jakości. Przyjmując, że okno będzie otwierane 3 do 4 razy dziennie, łatwo policzyć, że w warunkach umiarkowanego użytkowania powinno działać bezawaryjnie przez okres od 7 do 9 lat, a więc prawie dokładnie tyle czasu, ile wynosi na rynku okiennym przeciętny czas ochrony z tytułu udzielanej nabywcy gwarancji jakości.

Odporność na włamanie

Wymagania i systemy klasyfikacji dotyczące odporności na włamanie okien i drzwi balkonowych określa norma PN-EN 1627 „Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje -- Odporność na włamanie -- Wymagania i klasyfikacja". Wymagania normy dotyczą wyrobów z następującymi funkcjami otwierania: Rozwieranie, uchylanie, składanie, rozwieranie z uchylaniem, otwieranie z górnym lub dolnym zawieszeniem, przesuwanie w pionie lub poziomie, a także konstrukcji stałych. Norma nie dotyczy wyrobów budowlanych przeciwwłamaniowych sterowanych elektrycznie, elektronicznie lub elektromagnetycznie, z zastosowaniem metod ataku, które mogłyby spowodować utratę tych właściwości. Każdy wyrób budowlany, (okno i drzwi balkonowe), zgodny z niniejszą normą powinien być klasyfikowany według jednej z sześciu klas odporności, zależnie od poziomu odporności wyrobu. Poniżej przedstawiamy za normą PN-EN 1627 kilka istotnych definicji pojęć związanych z odpornością na włamanie okien i drzwi balkonowych:

Odporność na włamanie – to właściwość okna lub drzwi balkonowych polegająca na stawianiu oporu próbom siłowego wejścia do chronionego pomieszczenia lub obszaru z użyciem siły fizycznej oraz za pomocą określonych z góry narzędzi.

Wyrób przeciwwłamaniowy – to kompletny funkcjonujący element, który – gdy jest wbudowany i utwierdzony lub utwierdzony i zablokowany pełni funkcję oporu przeciw sforsowaniu wejścia z użyciem siły fizycznej wspomaganej przez określone z góry narzędzia.

Klasa odporności (RC) – to poziom odporności na próby włamania, który zapewnia wyrób.

Czas oporu – to czas roboczy osoby badającej, przeprowadzającej próbę włamania ręcznego.

Klasa odporności na włamanie	Czas oporu w minutach
RC 1 N	-
RC 2 N	-
RC 2	3
RC 3	5
RC 4	10
RC 5	15
RC 6	20

Jeżeli w wyrobie stosuje się w oszkleniu kilka tafli szklanych wówczas przynajmniej jedna tafla powinna spełniać wymagania dla danej klasy odporności na włamanie.

Klasa odporności na włamanie	Klasa odporności oszklenia wg EN 356
RC 1 N	Brak wymagań*
RC 2 N	Brak wymagań*
RC 2	P4A3
RC 3	P5A
RC 4	P6B
RC 5	P7B
RC 6	P8B

*W tych klasach odporności mogą być stosowane przepisy krajowe

Dla okien i drzwi balkonowych z ustaloną w badaniach klasą odporności na włamanie producent powinien dostarczyć instrukcję instalowania. Zaleca się, aby instrukcja instalowania wydana przez producenta zawierała poniższe informacje:

- Typowe szczegóły otworów budowlanych, w których wyrób może być instalowany.
- Szczegóły dotyczące punktów mocowania, jak również dokładny opis elementów mocujących.
- Szczegóły dotyczące punktów wymagających szczególnie sztywnego zamocowania, np. w pobliżu zamków i zawias.
- Szczegóły dotyczące odporności na ściskanie uszczelnienia we wnęce między ścianą a ościeżnicą, np. w pobliżu zamków i zawias.
- Szczegóły dotyczące szczelin, które powinny być utrzymane między częściami ruchomymi i stałymi.
- Szczegóły dotyczące maksymalnego dopuszczalnego wystawania wkładki bębenkowej poza zewnętrzną tarczę osłaniającą zamek, tam gdzie to właściwe.
- Inne szczegóły, o ile mają one wpływ na właściwości próbki do badań, dotyczące odporności na włamanie.
- Szczegóły dotyczące stanu zamknięcia i/lub warunków, w których spełnione są wymagania odpowiadające deklarowanej klasie odporności.

Klasa odporności na włamanie, a przewidywana metoda ataku

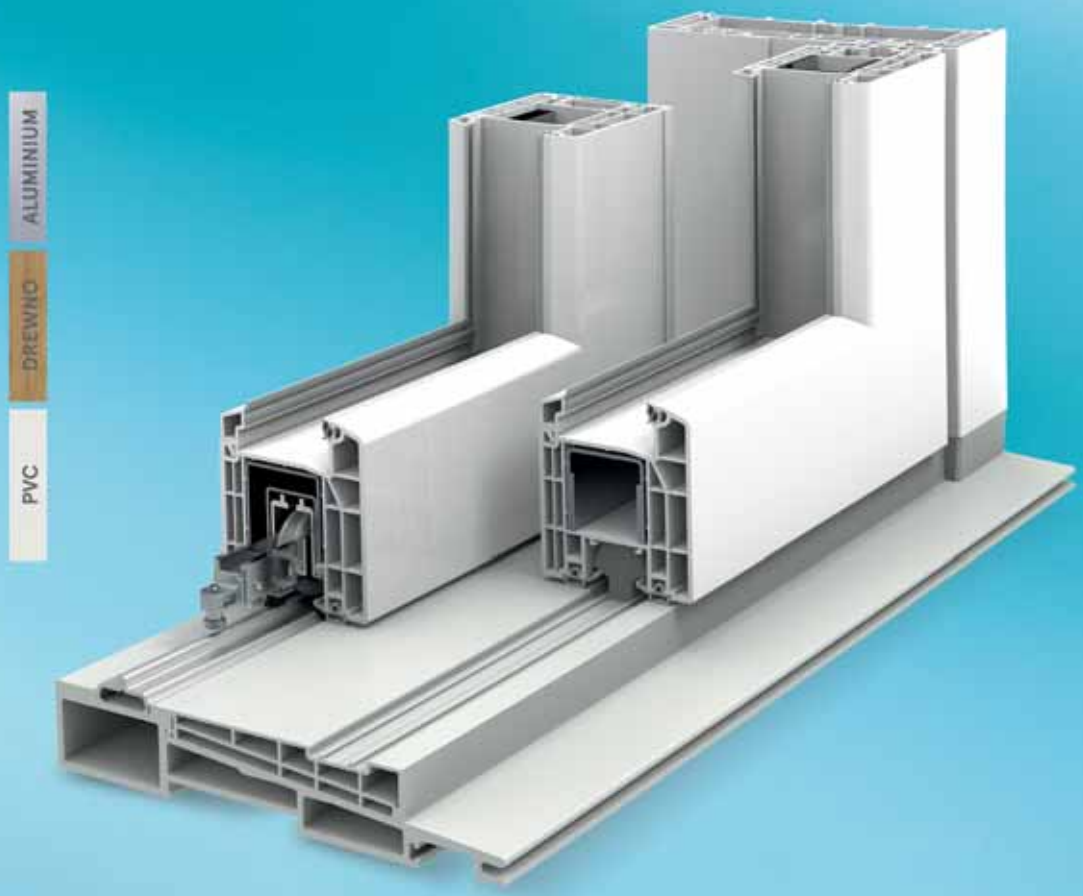
Klasy odporności na włamanie **RC 1**, **RC 2** i **RC 3** przewidziane są dla metod ataku na ogół kojarzonych z włamywaczami przypadkowymi lub okazjonalnymi. Uważa się, że takie ataki są wynikiem sposobności samej w sobie, bez żadnego szczególnego odniesienia do prawdopodobnej korzyści, którą może przynieść udany atak. Poziom użytej siły nie jest zbyt wysoki, a zastosowanymi narzędziami są najprawdopodobniej zwyczajne narzędzia ręczne lub środki do wyważania.

Klasy odporności **RC 4**, **RC 5** i **RC 6** są kojarzone z typem włamywacza doświadczonego i profesjonalnego, z większym nastawieniem na osiągnięcie celu i większą wiedzą o prawdopodobnej korzyści, która może przynieść powodzenie ataku. Takie ataki są zazwyczaj planowane ze znajomością wyrobów budowlanych, które mają być sforsowane. Hałas nie stanowi tu problemu, a czas jest mało istotny. Używane są często narzędzia o dużej mocy, narzędzia ręczne z napędem do jednoosobowego użytku, z wysokim prawdopodobieństwem udziału przestępczości zorganizowanej.

W załączniku informacyjnym C do normy PN-EN 1627 przedstawiono zestawienie klas odporności na włamanie wraz z przewidywanymi metodami i próbami dostępu.

Klasa odporności na włamanie	Przewidywana metoda uzyskania dostępu
RC 1	Przypadkowy włamywacz próbuje uzyskać dostęp z użyciem małych prostych narzędzi i siły fizycznej, np. kopania, napierania barkiem, podnoszenia, wyrywania. Włamywacz próbuje wykorzystać sposobność, nie ma specjalnych informacji dotyczących poziomu odporności prezentowanego przez wyrób budowlany i jest zainteresowany zarówno kwestią czasu, jak i hałasu. Nie przewiduje się szczególnej wiedzy na temat prawdopodobnych korzyści,a poziom ryzyka, które chciałby podjąć włamywacz, jest niski.
RC 2	Przypadkowy włamywacz dodatkowo próbuje uzyskać dostęp z użyciem prostych narzędzi, np. śrubokręta, szczypców, klina, a w przypadku krat i wyeksponowanych zawias z użyciem małej piły ręcznej. Z tym poziomem włamywacza nie kojarzy się mechanicznych narzędzi do wiercenia z racji stosowania wkładek bębenkowych odpornych na wiercenie Włamywacz próbuje wykorzystać sposobność, ma słabą znajomość prawdopodobnego poziomu odporności i jest zainteresowany zarówno kwestią czasu, jak i hałasu. Nie przewiduje się szczególnej wiedzy na temat prawdopodobnych korzyści, a poziom ryzyka, które chciałby podjąć włamywacz, jest niski.
RC 3	Włamywacz próbuje uzyskać dostęp z użyciem łomu stalowego, dodatkowego śrubokręta i takich narzędzi jak mały młotek, wybijaki i mechaniczne narzędzie do wiercenia. Za pomocą łomu stalowego włamywacz ma możliwość przyłożenia zwiększonych sił. Używając wiertarki włamywacz jest w stanie atakować słabo zabezpieczone urządzenia zamykające. Włamywacz próbuje wykorzystać sposobność, ma pewną znajomość prawdopodobnego poziomu odporności i jest zainteresowany zarówno kwestią czasu, jak i hałasu. Nie przewiduje się szczególnej wiedzy na temat prawdopodobnych korzyści, a poziom ryzyka, które chciałby podjąć włamywacz, jest średni.
RC 4	Wprawny włamywacz używa dodatkowo ciężkiego młotka, siekiery, przecinaków i przenośnej wiertarki z napędem zasilanym z baterii. Ciężki młotek, siekiera i wiertarka dają włamywaczowi większą liczbę metod ataku. Włamywacz przewiduje wymierne korzyści i w swych wysiłkach może być zdecydowany na uzyskanie dostępu. Jest on również mniej zainteresowany poziomem stwarzanego przez siebie hałasu i przygotowany na podjęcie większego ryzyka.
RC 5	Doświadczony włamywacz używa dodatkowo narzędzi elektrycznych, np. wiertarek, wyrzynarek i przenośnych pił ręcznych oraz szlifierek kątowych z maksymalną średnicą tarczy 125 mm. Użycie szlifierki kątowej zwiększa skalę metod ataku i prawdopodobieństwo jego powodzenia. Włamywacz przewiduje wymierne korzyści, w swych wysiłkach jest zdecydowany na uzyskanie dostępu i jest dobrze zorganizowany. Jest on również mało zainteresowany poziomem generowanego przez siebie hałasu i przygotowany na podjęcie wysokiego ryzyka.
RC 6	Doświadczony włamywacz używa dodatkowo młota kruszącego, narzędzi elektrycznych dużej mocy, np. wiertarek, wyrzynarek i przenośnych pił ręcznych oraz szlifierek kątowych z maksymalną średnicą tarczy 230 mm. Narzędzia te są zdatne do obsługi przez jedną osobę, mają wysoki poziom osiągów i są potencjalnie bardzo skuteczne. Włamywacz przewiduje duże korzyści, w swych wysiłkach jest zdecydowany na uzyskanie dostępu i jest bardzo dobrze zorganizowany. Jest on również niezainteresowany poziomem generowanego przez siebie hałasu i przygotowany na podjęcie wysokiego ryzyka.

TECHN KA KTÓRA PORUSZA
maco.eu/pl



OKUCIE I PROFIL: PERFEKCYJNA PARA

Systemy podnoszono–przesuwne z PVC z niskim progiem

Sprawdzony system HS firmy MACO można zintegrować z prawie wszystkimi profilami i dostosować do niemal wszystkich oczekiwań klienta. Niski próg spełnia wymagania normy DIN-18040 dla budynków bez barier. A wszystko tak łatwe w montażu!

Montaż okien

Piękne i doskonale wykonane okno, charakteryzujące się wybitnym poziomem właściwości użytkowych, będzie dla nabywcy rzeczą o ograniczonej przydatności aż do czasu zainstalowania w przegrodzie obiektu budowlanego. Montaż okna sprawia, że wyrób potwierdza zalety, o których zapewniano podczas prezentacji oferty albo całkiem znienacka ujawniają się niedoskonałości i wady, których nabywca nie mógł spodziewać się w chwili zawarcia umowy. W odniesieniu do okien i drzwi balkonowych montaż pełni funkcję wyzwalacza i katalizatora reakcji, którą można nazwać „przydatnością okna do przewidywanego zastosowania".

Funkcje i właściwości użytkowe w pełni ujawniające się po instalacji okna, to jedna sprawa, a sposób wykonania montażu, osiąganie celów wynikających z wymagań przepisów techniczno-budowlanych albo celów pożądanych przez użytkownika, to całkiem odrębne zagadnienie z punktu widzenia techniki okiennej. Uważni czytelnicy zwrócili zapewne uwagę, że w poprzednim zdaniu mowa jest o celach montażu wynikających z wymagań przepisów oraz celach pożądanych przez użytkownika. To zabieg całkowicie świadomy i w pełni uzasadniony praktyką rynkową. Nabywcy często oczekują od instalacji okien mniej niż chcą tego wymagania przepisów techniczno-budowlanych, a wykonawcy spełniając te niewygórowane oczekiwania nabywców tworzą przy okazji przeróżne „odmiany" montażu okien. „Ciepły", „standardowy", „na piankę", „w warstwie ocieplenia", „surowy", to tylko niektóre stosowane pojęcia.

Niezależnie od nazwy, techniki wykonania, zastosowanych materiałów, montaż okien, co do zasady dzieli się jedynie na „prawidłowy", czyli taki, w którym osiągamy wszystkie cele wynikające z wymagań przepisów techniczno-budowlanych i aktualnej wiedzy technicznej albo „nieprawidłowy", w którym celów nie osiągamy w ogóle albo osiągamy tylko niektóre z nich, a wtedy rozsądniej jest takiego zakresu robót „montażem okien" po prostu nie nazywać.

Użyte wcześniej pojęcie „nieprawidłowy" nie zawsze oznacza to samo, co „wadliwy". „Nieprawidłowość" montażu może być wynikiem umownego ograniczenia zakresu robót. Ze względu na obowiązywanie zasady swobody umów, (art.3531K.c.), strony mogą umówić się na wykonanie montażu okien, co powinno być równoznaczne z obowiązkiem wykonawcy osiągnięcia, co najmniej wszystkich celów wymaganych przepisami prawa. Równie dobrze jednak, nabywca z wykonawcą mogą umówić się tylko na wykonanie pewnych czynności związanych z instalacją okien w wyniku czego osiągnięte zostaną cele pożądane i określone przez nabywcę będącego stroną umowy, co nie musi być równoznaczne ze spełnieniem wymagań przepisów. Ograniczony umownie zakres czynności całkiem niepotrzebnie i na wyrost strony zwykły również określać, jako „montaż okien". Sprzedawcy i monterzy powinni zdawać sobie sprawę, że poprawne wykonanie warstwy termoizolacji wokół okna przy użyciu pianki PU na pewno może spełnić wymagania umowne stawiane przez nabywcę, jednak w żadnym przypadku nie może być uznane za prawidłowo wykonany montaż okien w świetle obowiązujących wymagań przepisów techniczno-budowlanych.

Niezależnie jednak od tego, czy wykonany zostanie prawidłowy montaż okien gwarantujący osiągnięcie wszystkich celów przewidzianych wymaganiami przepisów, czy tylko sekwencja określonych czynności związanych z instalacją okien, wadliwość wykonania zawsze będzie następstwem błędów wykonawstwa wynikających z niezachowania należytej staranności. W przypadku ujawnienia się wad nie zostaną spełnione zarówno wymagania przepisów, jak i wymagania umowne.

Wymagania montażowe

Często jeszcze spotkać się można z twierdzeniem, że montaż okien nie jest objęty jakimikolwiek wymaganiami, które w każdym przypadku powinny być spełnione. To nieprawda. W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie odnaleźć można, co najmniej kilka istotnych wymagań montażowych, których spełnienie przesądzi o prawidłowości albo nieprawidłowości wykonanego montażu okien i drzwi balkonowych. Wymagania Rozporządzenia dotyczą trzech grup zagadnień:

- Wodoszczelności połączenia okna z ościeżem.
- Przenikalności cieplnej połączenia okna z ościeżem.
- Przepuszczalności powietrza połączenia okna z ościeżem.

Wodoszczelność - § 318 Rozporządzenia

Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród zewnętrznych i ich uszczelnienie powinny uniemożliwiać przenikanie wody opadowej do wnętrza budynków.

Przenikalność cieplna i punkt rosy - § 321. ust 1 oraz pkt. 2.2.1 i 2.2.2 załącznika nr 2

Na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiająca rozwój grzybów pleśniowych. W celu zachowania tego warunku rozwiązania przegród zewnętrznych i ich węzłów konstrukcyjnych powinny charakteryzować się współczynnikiem temperaturowym fRsi o wartości nie mniejszej niż wymagana wartość krytyczna, przy czym dopuszcza się przyjmowanie wymaganej wartości tego współczynnika równej 0,72.

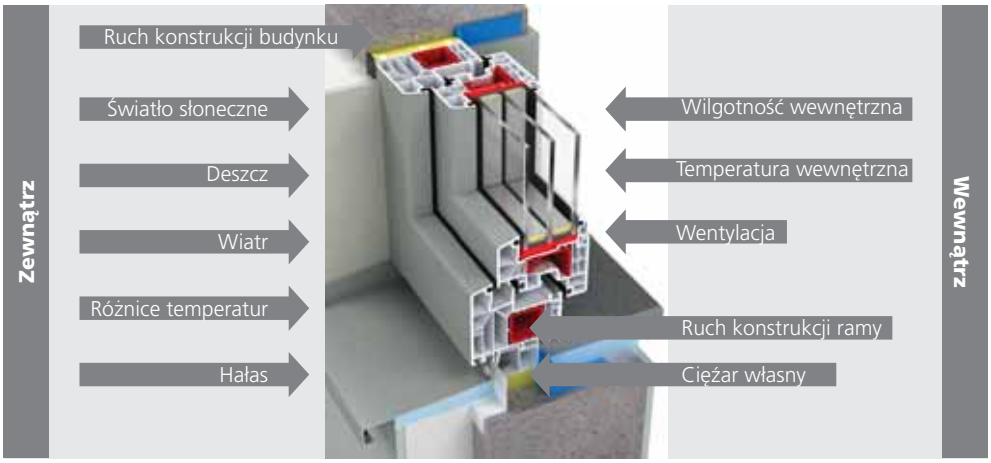
Przepuszczalność powietrza – pkt. 2.3.1 in fine załącznika nr 2

W budynku połączenia okien z ościeżami należy projektować i wykonywać pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza.

Prawidłowy montaż okien i drzwi balkonowych w każdym przypadku powinien zagwarantować, co najmniej spełnienie wymagań przepisów techniczno-budowlanych. Jeżeli z góry wiadomo, że wymagania nie zostaną spełnione, to wykonywana usługa nie powinna być określana pojęciem „montaż okien".

Cel montażu okien

Odpowiedź na pozornie proste pytanie o cel montażu okien może sprawić wiele kłopotów. Nic w tym dziwnego, bowiem przy lada okazji rozprawia się o materiałach, technologiach, technikach montażu, ale mało kto podejmuje temat rezultatów, które należy osiągnąć w wyniku prawidłowej instalacji okna. Jeśli już pojawia się coś na ten temat, to raczej same ogólniki pełne nieostrych, wieloznacznych pojęć. Skutkiem tego są problemy z rzeczową oceną jakości wykonania robót montażowych. Ponownie nic w tym dziwnego, bowiem jeżeli przed przystąpieniem do wykonania montażu nie określimy celu i planowanych rezultatów do jakich zmierzamy, to po montażu trudno stwierdzić, czy zadanie zostało dobrze wykonane, cele spełnione, a rezultaty osiągnięte. Ocena koncentruje się na detalach, a ucieka to co najważniejsze, odpowiedź na pytanie, czy w wyniku wykonanych robót montażowych spełnione zostały wymagania przepisów albo umowne wymagania obiektowe.



Jak jest cel montażu okien? Montujemy je po to, by wraz z całą przegrodą, w którą są wbudowane mogły pełnić określone funkcje, o których pisaliśmy na samym początku Vademecum. Mając na uwadze funkcje, jakie okno spełnia w przegrodzie i wymagania montażowe wynikające z treści przepisów techniczno-budowlanych można dość dokładnie wyznaczyć cele prawidłowego montażu okien. Przyjrzyjmy się świetnej ilustracji mającej źródło w instrukcji montażu RAL „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren" RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. wydanie 2010, przedstawiającej czynniki oddziałujące na każde wbudowane w przegrodę okno, a wszystko stanie się zupełnie jasne. Celem prawidłowego montażu okien jest:

1. Skuteczne i trwałe oddzielenie klimatu zewnętrznego od klimatu panującego wewnątrz domu lub mieszkania.
2. Przeniesienie na konstrukcję budynku sił oddziałujących na okno pochodzących od czynników zewnętrznych, takich jak wiatr, różnice temperatur, ciężar własny oraz użytkowanie.
3. Wykonanie połączenia okna z murem pod kątem uzyskania całkowitej szczelności na przenikanie powietrza oraz w sposób uniemożliwiający przenikanie wody opadowej do wnętrza budynku.
4. Zminimalizowanie wartości liniowych mostków cieplnych oraz eliminacja kondensacji pary wodnej na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem.

Montaż okien – zarządzanie przez jakość

Błąd – to nieumyślne działanie, które jest niezgodne z zasadami lub założeniami i przynosi złe skutki.

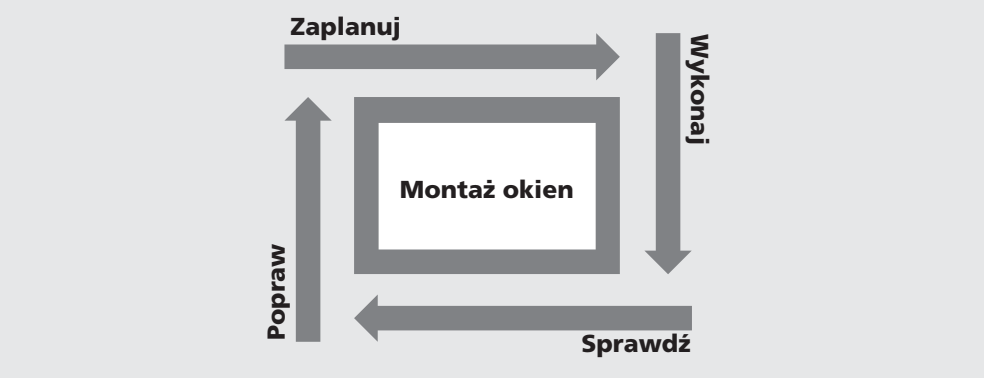
W montażu okien błędy były, są i będą popełniane w przyszłości. O tym, że jest się w czym pomylić podczas robót montażowych świadczy katalog najczęściej występujących błędów, do których trzeba zaliczyć:

- Błędy wymiarowania ościeży
- Błędy wymiarowania konstrukcji okiennych.
- Błędy w konstrukcji wyrobów.
- Błędy w doborze środków mocowań mechanicznych.
- Błędy w rozmieszczeniu punktów mocowania mechanicznego.
- Błędy w podparciu konstrukcji okiennych.
- Błędy w ustalaniu wymiaru szczelin dylatacyjnych.
- Błędy w doborze materiałów uszczelniających.
- Błędy w wykonaniu warstwy uszczelnień termoizolacyjnych.
- Błędy w wykonaniu warstwy uszczelnień paroizolacyjnych.
- Błędy w wykonaniu warstwy uszczelnień wodoszczelnych i paroprzepuszczalnych.
- Błędy w instalacji parapetów zewnętrznych i wewnętrznych.

Na budowach, często można usłyszeć, że nie myli się tylko ten, kto nic nie robi. Statystycznie im więcej wykonanych usług, tym większe prawdopodobieństwu popełnienia błędu. To prawda, ale czy aktywność montażowa jest wystarczającym usprawiedliwieniem dla popełnionych błędów? Z pewnością nie jest. Czasem lepiej odstąpić od montażu niż podjąć czynności, o których z góry wiadomo, że mogą, a często nawet, że muszą zakończyć się niepowodzeniem. Każdy błąd montażu, to dla wykonawcy strata w wymiarze ekonomicznym i wizerunkowym. Tym samym podstawowym zadaniem każdej organizacji oraz każdego zatrudnionego w niej sprzedawcy i montera jest uczynienie wszystkiego, aby błędy nie zdarzały się w ogóle albo zdarzały się jak najrzadziej, a przede wszystkim działanie na rzecz usuwania przyczyn powstawania błędów montażu, do których można zaliczyć:

- Zróżnicowany poziom kompetencji osób planujących, sprzedających i wykonujących montaż.
- Niewłaściwy obieg informacji niezbędnych do planowania i wykonania montażu.
- Brak standardów montażowych i procedur sprawdzających.
- Brak zasad doskonalenia jakości świadczonych usług.

Jedną z metod doskonalenia jakości, wartą uwagi i stosunkowo prostą do wdrożenia w codziennej pracy każdej profesjonalnej firmy zajmującej się sprzedażą i montażem okien wydają się być działania oparte na elementach zarządzania przez jakość. Idea metody zawiera się w czterech krokach jakości, nazywanych od nazwiska twórcy „Cyklem Deminga". Gdyby odnieść je do montażu okien przybrałyby następującą postać:



Planowanie montażu, to gromadzenie i przetwarzanie informacji o warunkach wykonania usługi prowadzące do określenia celów montażu, wyboru metod i technik, właściwego doboru materiałów i środków, ustalenia zasad i zakresu współdziałania stron umowy oraz ustalenia ceny adekwatnej do zakresu robót.

Wykonanie montażu, to wszystkie bezpośrednie czynności podejmowane na placu budowy realizowane z wykorzystaniem informacji, określonych metod i materiałów oraz z zachowaniem ustalonych z nabywcą zasad współdziałania, zmierzające do wykonania usługi zgodnie z ustalonym planem gwarantującym osiągnięcie zakładanych celów.

Sprawdzenie montażu, to działanie w ramach ustalonych z nabywcą zasad współdziałania polegające na weryfikacji należytej staranności wykonania usługi i osiągnięcia planowanych celów.

Poprawa montażu – to bezpośrednie działania w sferze organizacji, których celem jest eliminacja przyczyn powstania wykrywanych wad.

Metoda czterech kroków jakości opracowana przez Williama Edwardsa Deminga legła u podstaw strategii zarządzania jakością, którą zastosowało wiele uznanych w świecie marek. Istotą jest nieustanne doskonalenie procesów, w naszym przypadku, byłyby to doskonalenie procesów montażu okien, w które zaangażowani są wszyscy pracownicy wraz z kadrą zarządzającą. Sukces w postaci eliminacji błędów i wysokiej pozycji rynkowej nie przyjdzie szybko, ale jest pewny. Wchodząc na ścieżkę doskonalenia procesów, firma zdobywa unikalne doświadczenia oraz tworzy nowe wartości, własne standardy i procedury poparte wynikami badań.

Planowanie montażu okien

Jeżeli projekt techniczno-budowlany nie określa w części opisowej i rysunkowej sposobu instalacji okien i drzwi balkonowych wraz z niezbędnymi detalami, inwestor i wykonawca stają przed koniecznością opracowania własnego indywidualnego planu montażu, który zapewni spełnienie przez usługę wymagań przepisów techniczno-budowlanych i/lub wymagań obiektowych określonych przez inwestora. Sporządzenie dobrego planu, będącego podstawą prawidłowego montażu, wymaga zgromadzenia i przetworzenia wielu różnych informacji. Mając na uwadze, że sprzedażą usług i planowaniem montażu nie zajmują się wyłącznie osoby dysponujące odpowiednią wiedzą i doświadczeniem w tym zakresie warto, aby plan powstawał według pewnej z góry określonej procedury, która z jednej strony zapewni dopływ wszystkich niezbędnych danych, z drugiej zagwarantuje ich optymalne wykorzystanie. Procedura, powinna stać się planem… na stworzenie planu montażu.

Poniżej przedstawiamy 22 kroki podzielone na trzy etapy, które warto wykonać przystępując do sporządzenia planu montażu okien i drzwi balkonowych:

Etap I – biuro sprzedaży

1. Zapoznaj się z częścią opisową i rysunkową projektu budowlanego pod kątem informacji dotyczących okien i sposobu ich montażu. Jeżeli w projekcie są takie informacje przyjmij je do planu montażu.
2. Sprawdź w projekcie przewidywaną przez architekta pozycję okien w ościeżach. Okna powinny być montowane w pozycji przewidzianej projektem. Ewentualne odstępstwo powinno być zatwierdzone przez projektanta lub osobę dokonującą adaptacji.
3. Ustal zakres zmian wniesionych do projektu przez inwestora bez wcześniejszych uzgodnień z projektantem lub osobą adaptującą projekt oraz wpływ tych zmian na warunki wykonania montażu i możliwość spełnienia wymagań przepisów techniczno-budowlanych.
4. Ustal z nabywcą wymagania obiektowe montażu okien i drzwi balkonowych.

Etap II – plac budowy

5. Pojedź na plac budowy!
6. Sprawdź dostępność źródeł energii, wody oraz WC. Określ zasady korzystania z tych mediów.
7. Oceń stan zaawansowania robót, jakość dróg dojazdowych i komunikację wewnętrzną w obiekcie oraz ustal przewidywany/pożądany stan obiektu na czas montażu.
8. Ustal sposób dostawy, składowania i przenoszenia konstrukcji na placu budowy oraz wymagania sprzętowe odnosząc je do przewidywanego/pożądanego stanu obiektu w czasie montażu.
9. Ustal stan przygotowania, prostoliniowość i jakość ościeży okiennych.
10. Sprawdź, czy są naniesione repery wysokości posadzki w stanie surowym, posadzki gotowej oraz poziomu 1 m.
11. Jeżeli ościeża nie są przygotowane do montażu, a reperów nie naniesiono, określ sposób przygotowania ościeży okien do montażu oraz ustal, która ze stron przyjmuje odpowiedzialność za przygotowanie ościeży i naniesienie reperów. Zobowiązania stron w tym zakresie wpisz do umowy.
12. Pomiary otworów nieprzygotowanych mają charakter wyłącznie orientacyjny. Otwory ościeży wymiaruj dopiero wtedy kiedy są całkowicie gotowe do montażu, a repery naniesione. Wymiary konstrukcji okiennych ustalaj w odniesieniu do wymiarów otworów ościeży przygotowanych do montażu i wybranego sposobu wykonania uszczelnień.
13. Ustal właściwą dla lokalizacji obiektu strefę obciążenia wiatrem, kategorię terenu i wysokość nad poziomem morza.
14. Ustal sposób wykonania połączeń mechanicznych wraz z rozmieszczeniem punktów mocowania i rodzajem łączników pamiętając, że muszą nadawać się do stosowania w istniejącej konstrukcji muru nośnego.
15. Ustal sposób podparcia konstrukcji okiennych pamiętając, że konstrukcje narażone na obciążenia eksploatacyjne pochodzące od użytkowników powinny być podparte na całej szerokości.

HST 85 mm

DRZWI UNOSZONO-PRZESUWNE

aluplast
Kunststoff-Fenstersysteme



NOWOŚĆ:
niska rama Fixframe

Harmonia przestrzeni
Sprawność działania
Trwałość i komfort użytkowania



wariant Basic



wariant Standard



wariant Premium

www.aluplast.com.pl

16. Ustal wymagania, co do szczelności połączenia okna z ościeżem. Zdefiniuj pożądany poziom szczelności wartością przepuszczalności odniesienia „Q" lub współczynnika infiltracji „a".
17. Ustal z inwestorem sposób uszczelnienia szczelin dylatacyjnych wraz z ilością warstw i rodzajem materiałów uszczelniających uwzględniając wymagania, co przyjętej szczelności połączeń oraz wartości krytycznej współczynnika temperaturowego fRsi.
18. Ustal szerokość szczelin dylatacyjnych odpowiednio do warunków pogodowych w dniu montażu, wybranego sposobu uszczelnienia oraz właściwości konstrukcji okiennych.

Etap III – umowa

19. Określ wymiary produkcyjne dla zamawianych okien i drzwi balkonowych.
20. Ustal warunki odbioru robót przez strony umowy, w tym także dokumenty odniesienia dla oceny jakości wykonania montażu oraz osoby odpowiedzialne za nadzór i odbiór robót dla każdej ze stron.
21. Cenę za wykonanie przewidywanego zakresu robót montażowych określ po oględzinach placu budowy na podstawie przyjętych ustaleń.
22. Wszystkie ustalenia przenieś do umowy z wyraźnym określeniem zakresów obowiązków każdej stron, jako elementu współdziałania w wykonaniu zobowiązania, (art. 354 § 2 K.C. i art. 640 K.C).

Wykonanie wszystkich przedstawionych kroków, chociaż początkowo może wydać się trudne, a nawet zbędne, będzie z jednej strony miarą partnerskiego ułożenia stosunków z inwestorem, z drugiej wyrazem profesjonalnego podejścia do montażu okien. Zastosowanie i dalsze doskonalenie poszczególnych „kroków", zgodne z ideą Deminga, doprowadzi z czasem do powstania optymalnej procedury planowania usług montażowych. Ograniczenie się do wykonania tylko niektórych kroków zmniejszy lecz nie wyeliminuje ryzyka popełnienia błędów. Całkowite zaniechanie planowania, będzie dobrą ilustracją do sentencji Alberta Einsteina: „Jeżeli to samo, wykonujesz ciągle tak samo, nie spodziewaj się innego rezultatu", wróć do definicji pojęcia „błąd".

Lista sprawdzająca na placu budowy

Wizyta i oględziny placu budowy, na którym w przyszłości będą wykonywane roboty związane z montażem okien i drzwi balkonowych, to chyba najważniejszy etap w planowaniu. W związku z tym warto, aby w trakcie wstępnych prac na budowie powstawały dokumenty, które opisują warunki i stan obiektu w sposób jasny i zrozumiały dla wszystkich, którzy na placu budowy nie byli, a uczestniczą w procesie planowania, sprzedaży i wykonawstwa usług montażowych. Dobrze sporządzona dokumentacja z oględzin powinna stanowić element zbioru dokumentów związanego z transakcją, do którego będzie można powracać w przypadku ewentualnych kwestii spornych powstających w okresie obowiązywania okresu ochrony rękojmią za wady albo udzieloną gwarancją jakości.

Przykłady list sprawdzających stosowanych podczas oględzin placu budowy można odnaleźć w rozbudowanych instrukcjach montażu, na przykład „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren" RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. Ze względu na specyfikę działania poszczególnych firm handlowo-montażowych oraz charakter realizowanych przez nie zadań warto, aby każda organizacja wypracowała własne wzory raportów stanowiących źródło wiedzy i informacji w procesie planowania montażu. Poniżej prezentujemy przykład raportu, który pozwala zgromadzić podstawowe informacje techniczne dotyczące stanu obiektu oraz uwarunkowań logistycznych.

Raport z oględzin placu budowy

Nr zlecenia/oferty .....

Nr umowy .....

Inwestor/Zamawiający .....

Adres zamieszkania .....

Adres placu budowy .....

Telefon kontaktowy .....

e-mail: .....

Orientacyjny termin montażu .....

INFORMACJE WSTĘPNE O OBIEKCIE i PLACU BUDOWY

Rodzaj obiektu	☐ budynek mieszkalny jednorodzinny ☐ budynek mieszkalny wielomieszkaniowy ☐ lokal mieszkalny ☐ lokal użytkowy ☐ szpital ☐ dom pomocy społecznej ☐ hala sportowa ☐ szkoła ☐ biurowiec ☐ hotel ☐ budynek przemysłowy ☐ inny _____	☐ pow. _____ m^2 ☐ pow. _____ m^2
Obiekt/lokal	☐ istniejący ☐ wznoszony ☐ wolnostojący ☐ w zabudowie bliźniaczej ☐ w zabudowie szeregowej	☐ wiek _____ ☐ skrajny ☐ środkowy
Obiekt/lokal dokumenty	☐ projekt budowlany ☐ wniosek o wydanie pozwolenia na budowę ☐ decyzja o pozwoleniu na budowę	☐ TAK ☐ NIE ☐ z dnia _____ ☐ z dnia _____
Istniejący dojazd	☐ droga asfaltowa/betonowa/brukowana ☐ droga gruntowa utwardzona/płyty betonowe ☐ droga gruntowa nieutwardzona	
Wjazd na plac budowy dostępny bez ograniczeń dla pojazdów	☐ osobowych ☐ osobowych i dostawczych ☐ osobowych, dostawczych, ciężarowych ☐ brak wjazdu	

Dojazd pod budynek i rozładunek dostępny bez ograniczeń dla pojazdów	☐ osobowych ☐ osobowych i dostawczych ☐ osobowych, dostawczych, ciężarowych ☐ brak dojazdu	
Parkowanie na placu budowy na czas dostaw i robót dostępne bez ograniczeń dla pojazdów	☐ osobowych ☐ osobowych i dostawczych ☐ osobowych, dostawczych, ciężarowych ☐ brak warunków do parkowania	

INFORMACJE O POŁOŻENIU i KONSTRUKCJI OBIEKTU

Ilość kondygnacji	☐ obiekt podpiwniczony ☐ obiekt niepodpiwniczony ☐ obiekt parterowy ☐ obiekt jednopiętrowy ☐ obiekt dwupiętrowy ☐ obiekt wielopiętrowy	☐ _____kondygnacji
Logistyka na placu budowy	☐ rozładunek i transport ręczny ☐ odległość od miejsca rozładunku ☐ przemieszczanie okien na wysokość ☐ rozładunek i transport z użyciem sprzętu ☐ stanowiące przeszkody ściany działowe ☐ dostępna winda towarowa z kabiną ☐ dostępny dźwig osobowy z kabiną ☐ schody wewnątrz budynku	☐ _____ metrów ☐ _____ piętro ☐ _____ ☐ TAK ☐ NIE ☐ S_____ ☐ H_____ ☐ S_____ ☐ H_____ ☐ TAK ☐ NIE
Wysokość wbudowania okien	☐ 0 do 10 m ☐ 0 do 20 m ☐ 0 do 30 m ☐ 0 do 40 m ☐ 0 do 55 m ☐ 0 do + 55 m	☐ do 10 m ☐ 10 – 20 m ☐ 20 – 30 m ☐ 30 – 40 m ☐ 40 – 55 m ☐ + 55 m
Strefa obciążenia wiatrem	☐ strefa I ☐ strefa II ☐ strefa III	
Kategoria terenu	☐ 0 - Morze, obszar brzegowy otwarty na morze ☐ 1 - Jeziora albo obszary z niewielką roślinnością i bez przeszkód ☐ 2 - Obszary z niską roślinnością oraz pojedynczymi drzewami lub budynkami oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości ☐ 3 - Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy) ☐ 4 - Obszary, na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m	

Materiał ścian	☐ pustak ceramiczny (Porotherm) ☐ cegły/bloczki silikatowe ☐ bloczki z betonu porowatego ☐ beton zbrojony ☐ cegła pełna ☐ ściana drewniana/bale/szkielet	
Konstrukcja ościeży	☐ ściana jednowarstwowa bez ocieplenia 1 W ☐ ściana jednowarstwowa z ociepleniem 2 W ☐ ściana warstwowa z murem osłonowym 3 W ☐ ściana 3 W z wentylacją	☐ ocieplenie _____ cm ☐ ocieplenie _____ cm ☐ ocieplenie _____ cm ☐ wentylacja _____ cm
Węgarki	 bez węgarka ☐  węgarek zewnętrzny ☐  węgarek wewnętrzny ☐	☐ ścięcie _____ ☐ odchylenia _____
Stan ościeży	☐ nie przygotowane do montażu okien ☐ przygotowane do montażu okien ☐ z odchyłkami wymiarów powyżej 5 mm ☐ odchyłki wymiarów w tolerancji +/- 5 mm	☐ pion ☐ poziom
Tynki przy wymianie	☐ ościeża obustronnie nieotynkowane ☐ ościeża obustronnie otynkowane ☐ tynk odpada na zewnątrz ☐ tynk odpada wewnątrz	
Repery wysokości	☐ 1 x naniesione repery posadzek oraz reper 1 m ☐ repery do przeniesienia na pozostałe ościeża ☐ brak repera posadzki surowej ☐ brak repera posadzki gotowej ☐ brak repera 1 m od posadzki gotowej	

Raport sporządził _____ Data _____

Podpis: _____

Można sobie wyobrazić podobne raporty opisujące uwarunkowania związane ze sposobem mocowania mechanicznego, wykonania uszczelnień albo dotyczące instalacji elementów dodatkowych, takich jak osłony przeciwsłoneczne albo parapety. Nie należy przy tym obawiać się obszerności takiej dokumentacji. Im więcej zgromadzonych informacji, tym mniejsze ryzyko podjęcia błędnej decyzji. Jednocześnie proces zbierania dużej ilości danych, odbywający się przy czynnym udziale inwestora, będzie dla niego sygnałem profesjonalnego podejścia wykonawcy do kwestii montażowych, a jednocześnie uświadomi, że prawidłowa instalacja okien nie jest zadaniem tak prostym, jak to się czasem wydaje.

Etapy montażu okien i drzwi balkonowych

Montaż okien, to działanie zespołowe. Myli się ten, kto chciałby wszystkie montażowe sukcesy albo porażki przypisać wyłącznie monterom. W każdym montażu uczestniczą pośrednio lub bezpośrednio: Sprzedawcy, osoby odpowiedzialne za pomiary, monterzy, osoby odpowiedzialne za nadzór. Jeżeli zespół pracuje zgodnie, a poziom kompetencji u każdego z członków zespołu jest odpowiednio wysoki, spełnione są przesłanki profesjonalnego wykonania usług montażu. W przypadku, gdy każdy z członków zespołu „wie swoje", a na dodatek wzajemna komunikacja i wymiana informacji kuleją, nawet najprostsze czynności mogą być wykonane nieterminowo oraz wadliwie.

O zespołowym charakterze montażu łatwo przekonać się, gdy spróbujemy podzielić dowolne zadanie montażowe na etapy i kroki, które doprowadzą do jego wykonania i odbioru przypisując członkom zespołu odpowiednie zadania do wykonania. W prawidłowym cyklu czynności mogłoby to wyglądać następująco:

Etap I – biuro – sprzedawca + nadzór

- Ustalenie wymagań obiektowych – potrzeb i wymagań inwestora.
- Prezentacja zakresu usług i możliwości wykonawcy.
- Ustalenie terminu wizyty na placu budowy i pomiary.

Etap II – plac budowy – osoba dokonująca pomiarów + nadzór

- Sprawdzenie stanu przygotowania obiektu i placu budowy do montażu.

Etap III – biuro – sprzedawca + nadzór

- Planowanie montażu i wycena.
- Oferta na wykonanie usługi.
- Przeniesienie propozycji oferty i ustaleń do treści umowy.

Etap IV – plac budowy – monterzy + nadzór

- Dostawa konstrukcji na plac budowy.
- Sprawdzenie, (odbiór), kompletności dostaw.
- Rozładunek i rozmieszczenie konstrukcji.
- Sprawdzenie poprawności wymiarów.
- Przygotowanie konstrukcji okiennych do montażu.
- Pozycjonowanie konstrukcji w ościeżach.
- Podparcie i mocowanie mechaniczne.
- Wykonanie uszczelnień termoizolacyjnych.
- Odbiór wykonania mocowania mechanicznego i warstwy termoizolacji.
- Wykonanie uszczelnień wodoszczelnych i paroprzepuszczalnych oraz paroizolacyjnych.
- Sprawdzenie wartości sił operacyjnych, regulacje.
- Montaż akcesoriów i wyposażenia, (gdy to konieczne).
- Wydanie i końcowy odbiór robót.

Etap V – biuro – sprzedawca + nadzór

- Wydanie dokumentów związanych z rzeczami i usługami.
- Zespół czynności obsługi posprzedażowej, przeglądy okresowe, czynności związane z rękojmią i udzieloną gwarancją jakości.
- Opracowanie i wdrożenie zmian w procedurach planowania i wykonania robót na podstawie dokumentacji odbiorów i zgłoszeń reklamacji.

Zespołowość działań sprawia, że obarczanie monterów okien wyłączną winą za wady montażu jest możliwe wyłącznie wtedy, gdy wszystkie pozostałe ogniwa łańcucha osób odpowiedzialnych za sposób i jakość wykonania montażu wywiązały się prawidłowo ze swoich obowiązków. Rolą sprzedawcy jest ustalić oczekiwania nabywcy, przedstawić wymagania formalno-prawne, określić wymagania obiektowe i zakres zobowiązań wykonawcy oraz przygotować ofertę wykonania robót. Osoba dokonująca pomiarów i oględzin przyjmuje odpowiedzialność za przygotowanie placu budowy, obiektu i konstrukcji okiennych w sposób umożliwiający terminowe i prawidłowe wykonanie przyjętego zakresu obowiązków. Monterzy powinni posiadać odpowiednią wiedzę i umiejętności, aby z należytą starannością wykonać prace wynikające z przyjętego planu montażu. Rolą nadzoru jest przygotowanie warunków do prawidłowego działania wszystkim ogniwom montażowego łańcucha oraz opracowanie i wdrażanie procedur naprawczych, gdy zachodzi taka potrzeba. Taki schemat doskonale wpisuje się w proces zarządzania jakością montażu okien oparty na cyklu Deminga: Montaż okien - **Zaplanuj, Wykonaj, Sprawdź, Popraw.**

Rozszerzalność cieplna okien i drzwi balkonowych z PVC-U

Rozszerzalność cieplna, czy jak kto woli rozszerzalność termiczna jest jedną z podstawowych właściwości ciał stałych, gazów i cieczy. Gdy zachowane jest stałe cieśnienie, pod wpływem temperatury zwiększa się objętość tych ciał. Rozszerzalność objętościowa ciał stałych często przyjmuje formę uproszczoną i sprowadzana jest do zmian długości, stąd właśnie bierze się pojęcie „rozszerzalności liniowej", jako wskaźnika opisującego rozszerzalność cieplną ciał stałych.

Współczynnik rozszerzalności cieplnej α – jest wielkością charakterystyczną dla danego materiału. Jest to tak zwana „stała materiałowa", której wartość jest względną zmianą rozmiarów ciała przy zmianie temperatury o 1 °C.

Przykładowe wartości współczynnika rozszerzalności cieplnej α (1/°C)

PVC-U	$70 * 10^{-6}$
Aluminium	$23 * 10^{-6}$
Stal	$12 * 10^{-6}$
Szkło	$9 * 10^{-6}$
Drewno (wzdłuż włókien)	$5 * 10^{-6}$

Jeżeli dla danego materiału znamy wartość współczynnika rozszerzalności cieplnej, zmianę długości elementu konstrukcji w mm na 1 m długości można obliczyć posługując się następującą zależnością:

$$\Delta l = L_0 * \alpha * \Delta T * 1000 \text{ mm}$$

gdzie:

- L_0 - długość początkowa elementu w metrach
- α - współczynnik rozszerzalności cieplnej
- ΔT - różnica temperatury materiału pomiędzy temperaturą montażu, a temperaturą pracy.

Warunki pogodowe, a w szczególności poziom temperatur i promieniowania słonecznego podczas montażu i związana z tym rozszerzalność cieplna kształtowników okiennych z PVC-U, to niezwykle istotne zagadnienia, które trzeba brać pod uwagę zarówno podczas planowania, jak i wykonywania robót związanych z montażem. Marginalizowanie zjawiska rozszerzalności cieplnej materiałów może nieść za sobą negatywne konsekwencje w postaci trwałych odkształceń elementów konstrukcji okiennej. Powierzchnie kształtowników okiennych narażone na bezpośredni kontakt z powietrzem zewnętrznym i promieniowaniem cieplnym słońca będą przyjmowały temperaturę otoczenia zarówno podczas instalacji, jak i w trakcie późniejszej eksploatacji. Okno o szerokości 2 m zamontowane w styczniu w temperaturze -5 °C, w lipcu będzie poddane intensywnemu promieniowaniu słonecznemu, a temperatura powierzchni materiału może osiągnąć wartość + 60 °C. Tym

samym różnica temperatur ΔT wyniesie 65 °C. Znając różnicę temperatur i długości elementów konstrukcji możemy obliczyć przewidywaną zmianę ich długości. Przykładowe obliczenie dla elementu o pierwotnej długości 2 m:

$$\Delta l = 2 * 0{,}00007 * 65 * 1000 = 9{,}1 \text{ mm}$$

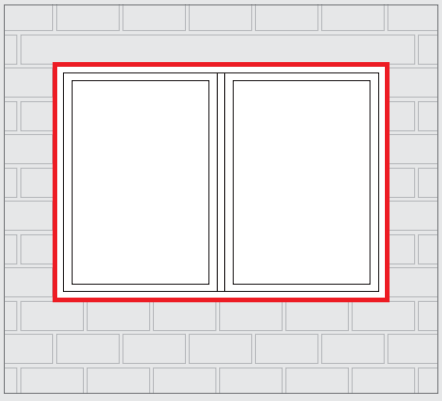
Elementy konstrukcyjne okna o długości 2 metrów mogą wydłużyć się aż o 9,1 mm. To bardzo dużo. Zjawisko rozszerzalności cieplnej ma charakter odwracalny, co oznacza, że pod wpływem wysokich temperatur długości elementów konstrukcji będą wzrastały, a pod wpływem niskich malały. Konstrukcja okienna instalowana w słoneczne i upalne lipcowe południe nie będzie wydłużać się, ale w miarę spadania temperatur powietrza, na pewno będzie się kurczyła. W ekstremalnie niskich temperaturach lutego, gdy temperatura powietrza zewnętrznego potrafi spadać nawet poniżej – 20 °C różnica ΔT pomiędzy temperaturą montażu, a temperaturą pracy wyniesie 80 °C, co nie pozostanie bez wpływu na zachowanie i funkcjonalność konstrukcji ponieważ jej wymiar może zmienić się w takich warunkach aż o 11,2 mm.

Autorzy instrukcji montażu „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren" RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. wydanie 2010 stwierdzają, że w praktyce nie będziemy mieli do czynienia z tak istotnymi różnicami wartości temperatur, w związku z czym można przyjmować, że w przeciętnych warunkach klimatycznych charakterystycznych dla naszej części Europy zmiana długości dla kształtowników okiennych z PVC-U w kolorze białym wynosi średnio 1,6 mm na 1 m długości, a dla kształtowników barwionych lub z powłoką PMMA 2,4 mm na 1 m długości.

Wydaje się jednak słusznym, aby każdy montaż okien i drzwi balkonowych z PVC-U traktować, jako odrębny przypadek, dla którego mogą wystąpić inne warunki oddziaływania różnic temperatur, co należy uwzględnić zarówno podczas wymiarowania konstrukcji okiennych, jak i przy doborze materiałów uszczelniających, a przede wszystkim przy ustalaniu wymiarów niezbędnych luzów dylatacyjnych wokół okien.

Szczeliny dylatacyjne

Dylatacja – to szczelina celowo utworzona w konstrukcji budynku lub budowli. Wydzielony element lub jego fragment samodzielnie przenoszący przewidywane obciążenia, odkształcenia i przesunięcia.



W budownictwie dylatacje dzielimy na:

Dylatacje konstrukcyjne – wydzielają fragmenty budynku stanowiące jednolitą całość pod względem statyki.

Dylatacje termiczne – eliminujące wpływ dużych naprężeń, które mogłyby powodować odkształcenia termiczne (na skutek rozszerzalności cieplnej) poszczególnych fragmentów konstrukcji.

Dylatacje technologiczne – eliminujące wpływ skurczu lub pęcznienia materiałów użytych do wykonania elementu budowli

Dylatacje przeciwdrganiowe – eliminujące lub zmniejszające wpływ drgań, wstrząsów przenoszonych z jednego elementu na drugi.

Szczeliny dylatacyjne wokół okien powinny umożliwiać swobodny ruch konstrukcji na skutek rozszerzalności cieplnej kształtowników okiennych z PVC-U, są zatem dylatacjami termicznymi. W każdym przypadku montażu okien i drzwi balkonowych z PVC-U przyjmowana w założeniach szerokość szczelin dylatacyjnych powinna uwzględniać wymiary konstrukcji okiennej, temperaturę roboczą montażu i związaną z tym rozszerzalność termiczną elementów oraz odporność na ściskanie i wytrzymałość na rozciąganie materiałów uszczelniających. Właściwa relacja wymiarów i właściwości materiałów nabiera szczególnego znaczenia podczas montażu konstrukcji wielkogabarytowych, gdzie rozszerzalność cieplna elementów konstrukcji okiennej będzie największa.

Co do maksymalnej szerokości szczelin dylatacyjnych wypowiada się Instrukcja nr 421/2011 Instytutu Techniki Budowlanej „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 6" wyd.2016, stwierdzając: „Maksymalny wymiar szczeliny między ościeżnicą okienną i ościeżem nie powinien przekraczać 40 mm. W szczególnych przypadkach dopuszczalne są wymiary większe. Wówczas sposób uszczelnienia i zastosowanie materiałów uszczelniających wymaga indywidualnego podejścia".

Materiałem uszczelniającym najczęściej stosowanym podczas montażu okien są różnego rodzaju pianki poliuretanowe. Sprzedawcy i monterzy często zapominają, że standardowe pianki poliuretanowe charakteryzują się dużą odpornością na ściskanie i małą wytrzymałością na rozciąganie. Po aplikacji w przestrzeń szczeliny dylatacyjnej materiał szybko staje się twardy i mało elastyczny, co należy uwzględnić w przewidywanym zakresie i sposobie zastosowania. Elementy okien montowanych w niskich temperaturach, w okresie letnim będą znacząco wydłużały się pod wpływem wysokich temperatur. Co więcej, pod wpływem wysokiej temperatury pogorszy się również sztywność i wytrzymałość tych elementów. Rozszerzająca się, „plastyczna" konstrukcja okienna, trafiając na znaczący opór standardowej pianki poliuretanowej będzie bardziej podatna na trwałe odkształcenia. Z kolei elementy okien montowanych latem, w wysokich temperaturach, zimą w okresie oddziaływania niskich temperatur będą znacząco zmniejszały swoją długość, krucząc się. W przypadku zastosowania standardowych pianek o małej wytrzymałości na rozciąganie może dojść do zerwania połączeń pianki z płaszczyzną muru albo kształtownika wytworzonych podczas procesu utwardzania. Powstające w ten sposób mikroszczeliny włosowate staną się drogą dla niekontrolowanej infiltracji powietrza i przenikania wilgoci. Wniosek wydaje się więc dość oczywisty. Jeżeli materiałem uszczelniającym w szczelinie dylatacyjnej ma być pianka poliuretanowa konieczny jest taki dobór jej parametrów, aby w całym okresie eksploatacji zapewniała właściwe przejmowanie z konstrukcji okiennej obciążeń pochodzących od sił powodowanych rozszerzalnością cieplną kształtowników okiennych oraz kompensowała je bez utraty właściwości użytkowych materiałów i samego połączenia okna z ościeżem. Zastosowanie pianek o standardowych właściwościach powinno ograniczać się do okresów, w których różnica temperatury montażu oraz temperatury roboczej będzie jak najmniejsza. W pozostałych okresach roku lepszym rozwiązaniem wydaje się być użycie poliuretanowych pianek uszczelniających o wysokiej elastyczności.

Temperatura na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem

Jednym z wymagań, które powinno zostać spełnione w wyniku prawidłowego montażu okien i drzwi balkonowych jest wykonanie połączenia konstrukcji z ościeżem w sposób, który zapobiegnie występowaniu zjawiska kondensacji pary wodnej na jego wewnętrznej powierzchni. W celu zachowania tego warunku, rozwiązania przegród zewnętrznych i ich węzłów konstrukcyjnych powinny charakteryzować się współczynnikiem temperaturowym fRsi o wartości nie mniejszej niż wymagana wartość krytyczna, przy czym dopuszcza się przyjmowanie wymaganej wartości tego współczynnika równej 0,72.
Norma EN 13788 „Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku -- Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej -- Metody obliczania" podaje następującą definicję współczynnika temperaturowego $\mathbf{f_{Rsi}}$:

Czynnik temperaturowy na wewnętrznej powierzchni f_{Rsi} – jest to różnica temperatury powierzchni wewnętrznej i temperatury powietrza zewnętrznego, podzielona przez różnicę temperatury powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, obliczona przy założeniu, że opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej wynosi R_{si}.

Przedstawioną definicję można zapisać w postaci następującej zależności:

$$f_{Rsi} = \frac{\Theta_{si} - \Theta_e}{\Theta_i - \Theta_e}$$

gdzie:
Θ_{si} - Temperatura powierzchni wewnętrznej °C
Θ_i - Temperatura powietrza wewnętrznego °C
Θ_e - Temperatura powietrza zewnętrznego °C

Załóżmy, że w okresie zimowym, gdy temperatura powietrza zewnętrznego wynosi – 10 °C, a temperatura w pomieszczeniu +21 °C, podczas badania termowizyjnego okazało się, że temperatura na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem wynosi +14 °C. Czy połączenie spełnia wymaganie przepisów techniczno-budowlanych $f_{Rsi} \geq 0{,}72$, a montaż należy uznać za wykonany prawidłowo?

$$f_{Rsi} = \frac{\Theta_{si} - \Theta_e}{\Theta_i - \Theta_e} = \frac{14 - (-10)}{21 - (-10)} = \frac{14}{31} = f_{Rsi} = 0{,}77$$

Wykonane obliczenie pokazuje, że temperatura na wewnętrznej powierzchni połączenia jest prawidłowa, a wymaganie dotyczące zabezpieczenia przed kondensacją powierzchniową spełnione.

Umiejętność wyliczania wartości współczynnika temperaturowego f_{Rsi} może okazać się niezwykle przydatna podczas interpretacji zdjęć wykonanych kamerą termowizyjną. O ile bowiem nie są one szczególnie przydatne w ocenie jakości okien i drzwi balkonowych, o czym pisaliśmy wcześniej, o tyle w ocenie jakości wykonania robót montażowych mogą pełnić niezwykle istotną rolę wskazując zarówno na braki w ciągłości uszczelnień termoizolacyjnych wokół konstrukcji, jak i na niepoprawny wybór środków montażu, który nie zabezpiecza połączenia okna z ościeżem przed zawilgoceniem i przyspieszoną korozją.

Planując stosowanie określonych materiałów uszczelniających podczas wykonywania robót związanych z montażem okien warto zapytać dostawców o wyniki badań przenikalności cieplnej połączeń. Jeżeli znana jest wartość współczynnika przenikania ciepła U dla połączenia wykonanego przy użyciu danego środka uszczelniającego dość łatwo można obliczyć przewidywaną temperaturę na powierzchni połączenia od strony wewnętrznej. W tym celu można posłużyć się następującą zależnością:

$$T = t_i - U * (t_i - t_e) * R_{si}$$

gdzie:
T - temperatura powierzchni wewnętrznej
U - współczynnik przenikania ciepła połączenia
t_i - temperatura powietrza wewnętrznego
t_e - temperatura powietrza zewnętrznego
R_{si} - opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej

Podobnie, jak w poprzednim przykładzie obliczeń załóżmy, że temperatura powietrza zewnętrznego wynosi – 10 °C, a temperatura w pomieszczeniu +21 °C. Dostawca materiałów uszczelniających przedstawił nam badania współczynnika przenikania ciepła, z których wynika, że dla naszego połączenia przyjmie on wartość 0,8 W/(m^2*K). Przyjmijmy również najmniej korzystną wartość oporu przejmowania ciepła R_{si} = 0,25. Jaka będzie w tych warunkach przewidywana temperatura na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem?

$$T = 21 - 0{,}8 * (21 - (-10)) * 0{,}25 = T = 14{,}8\ °C$$

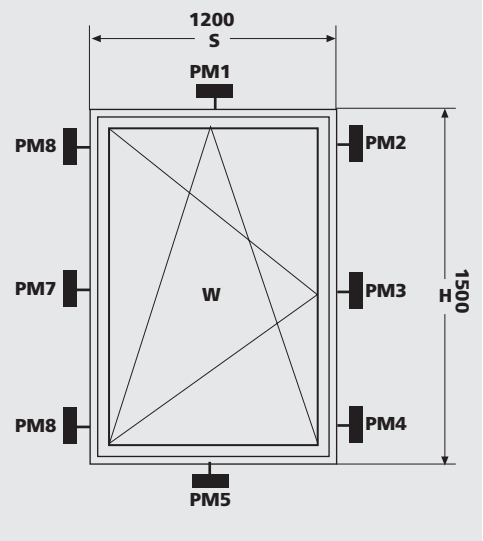
Wyliczając przewidywaną temperaturę na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem określiliśmy przy okazji temperaturę punktu rosy. Zaglądając chociażby do wcześniej prezentowanych tabel możemy określić przy jakiej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu nastąpi wykroplenie kondensatu pary wodnej na styku okna z ościeżem.

Mocowanie mechaniczne okien i drzwi balkonowych

Kotwy, konsole, kątowniki oraz różnego rodzaju śruby, kołki rozporowe albo dyble w otulinie stalowej tworzą zestaw środków wykorzystywanych do mechanicznego mocowania konstrukcji okiennych w otworach ościeży. Podstawowe zadanie, jakie środki te pełnią w prawidłowym montażu okien i drzwi balkonowych, to przenoszenie z okna na mur konstrukcyjny obciążeń pochodzących od sił parcia i ssania wiatru. O oddziaływaniach wiatru na konstrukcje okienne i wartościach powstających przy tym obciążeń pisaliśmy wcześniej w rozdziale poświęconym odporności okien na obciążenie wiatrem. Przypomnijmy tylko, że w zależności od strefy obciążenia wiatrem, kategorii terenu oraz miejsca wbudowania okna w konstrukcję obiektu, wartości sił oddziałujących na okno mogą być liczone w dziesiątkach, a czasem setkach kilogramów siła (kgf) na każdy m2 konstrukcji okiennej. Mając na uwadze wartości obciążeń oddziałujących na zainstalowane okna oraz nieuchronność i powtarzalność zjawisk powodujących obciążenia wiatrem można określić cztery zasady, jakimi należy kierować się podczas wykonywania części „mechanicznej" montażu okien i drzwi balkonowych:

1. **Konstrukcje okienne muszą być mocowane do ościeży mechanicznie.**
2. **Ze względu na wartości sił działających na konstrukcję okienną, będących pochodną ciśnienia prędkości wiatru, w przypadku okien i drzwi balkonowych montowanych w otworach fasadowych należy, co do zasady przewidzieć czterostronne mocowanie mechaniczne każdego elementu za pomocą odpowiednich środków montażu, przestrzegając zaleceń zastosowania wydanych przez producenta.**
3. **W przypadku puszek rolet nadstawnych górny ramiak ościeżnicy, który nie może zostać przymocowany mechanicznie, powinien zostać przeliczony pod względem statycznym, jako element wolnonośny i odpowiednio przymocowany po bokach.**
4. **Zgodnie z obecnym stanem wiedzy technicznej mocowanie okien w ościeżach wyłącznie przy użyciu pianki poliuretanowej, kleju i tym podobnych materiałów budowlanych jest niedopuszczalne.**

Wartość sił przenoszona przez środki mocowania mechanicznego stosowane w montażu okien i drzwi balkonowych powinna być podana przez producentów tych środków. Zadaniem osób zajmujących się planowaniem montażu jest ustalenie przewidywanej wartości obciążeń wiatrem na każdy punkt mocowania i dobór odpowiednich środków mocowania zapewniających w całym okresie eksploatacji okna bezpieczeństwo użytkowania.



Aby określić przybliżoną, przewidywaną wartość obciążeń pochodzących od sił oddziaływania wiatru przypadającą na punkty mocowania mechanicznego można posłużyć się następującą zależnością:

$$PM = \frac{W * S * H}{\text{Liczba PM}}$$

gdzie:

W - ciśnienie prędkości wiatru (Pa/m^2)
S - szerokość konstrukcji (m)
H - wysokość konstrukcji (m)
PM - punkt mocowania

Przyjmijmy, że ciśnienie prędkości wiatru oddziałującego na 1 m^2 konstrukcji okiennej wyniesie 1200 Pa, a zatem:

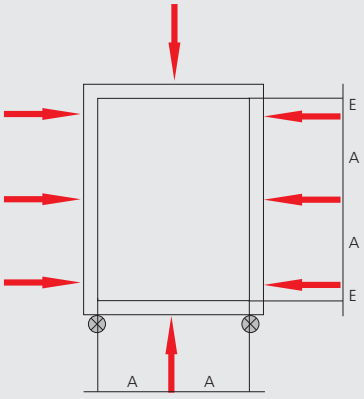
$$PM = \frac{1200 * 1,2 * 1,5}{8} = \frac{2160}{8} = PM = 270\ Pa$$

Z obliczenia wynika, że obciążenie w każdym punkcie mocowania mechanicznego przyjmie wartość 270 Pa. Posługując się informacjami wcześniej przedstawionymi w Vademecum 2017 łatwo obliczyć, że:

$$270\ Pa = 270\ N = 27,52\ kgf$$

Tym samym w prosty sposób ustaliśmy, że dla tej określonej konstrukcji okiennej w przewidywanych warunkach użytkowania zastosowane czterostronnie środki mocowania mechanicznego powinny umożliwić przenoszenie obciążeń pochodzących od sił działających prostopadle do płaszczyzny okna o wartości, co najmniej 30 kilogramów siła (kgf) na każdy punkt mocowania.

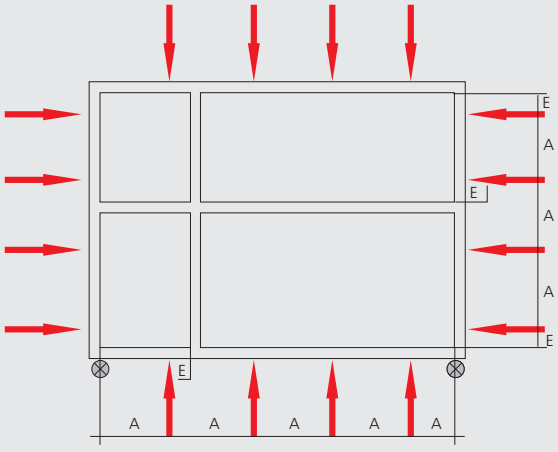
Jeżeli dla określonych warunków montażu nie zostaną przeprowadzone obliczenia wartości obciążeń oddziałujących na konstrukcję okienną i punkty mocowania mechanicznego, to ilość i rozmieszczenie punktów mocowania może być określona również na podstawie informacji producenta wyrobu albo zaleceń zawartych w powszechnie dostępnych instrukcjach montażu okien i drzwi balkonowych. Poniżej prezentujemy schematy rozmieszczenia punktów mocowania i zalecenia montażowe pochodzące z instrukcji RAL „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren" RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.



A - odstęp pomiędzy punktami mocowania
okna luminiowe max. 800 mm
okna drewnianie max. 800 mm
okna PVC max. 700 mm

E - odstęp od kąta wewnętrznego ramy i przy słupkach oraz ślemionach od strony wewnętrznej kształtownika 100 - 150 mm

⊗ - dodatkowy punkt montażowy do przenoszenia obciążeń w płaszczyźnie okna zamiast klocków podporowych przy montażu wystającym przed konstrukcję nośną ściany



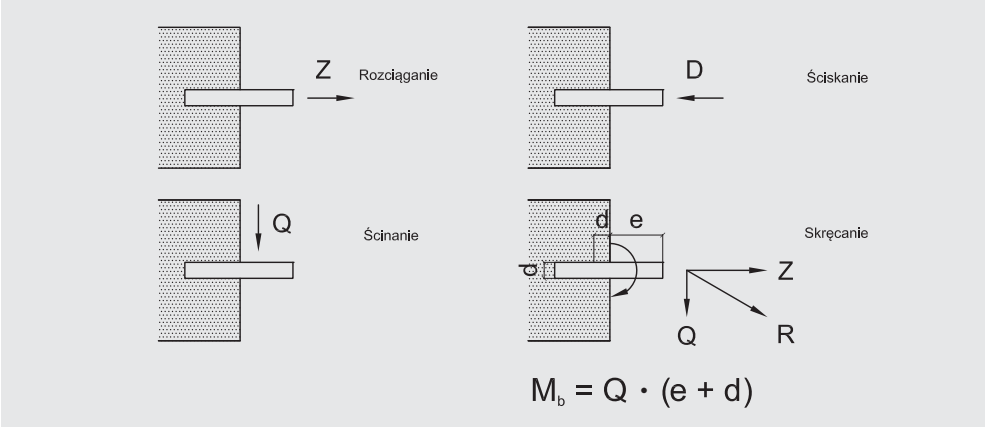
A - odstęp pomiędzy punktami mocowania
okna luminiowe max. 800 mm
okna drewnianie max. 800 mm
okna PVC max. 700 mm

E - odstęp od kąta wewnętrznego ramy i przy słupkach oraz ślemionach od strony wewnętrznej kształtownika 100 - 150 mm

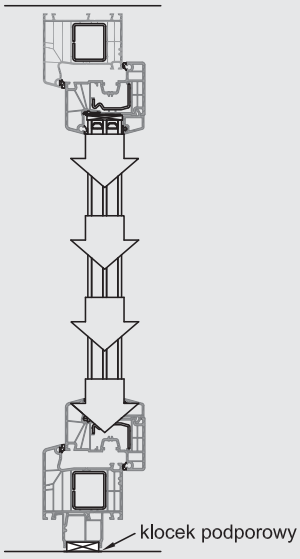
⊗ - dodatkowy punkt montażowy do przenoszenia obciążeń w płaszczyźnie okna zamiast klocków podporowych przy montażu wystającym przed konstrukcję nośną ściany

Klocki podporowe – przenoszenie sił działających w płaszczyźnie okna

Po mechanicznym zamocowaniu okna w ościeżu, na konstrukcję okienną, a poprzez to na punkty mocowania mechanicznego oprócz obciążeń pochodzących od sił parcia i ssania wiatru oraz rozszerzalności cieplnej oddziałują także obciążenia pochodzące od ciężaru i funkcjonalności konstrukcji okiennej. Na ilustracji przedstawiamy obciążenia i kierunki sił oddziałujących na punkty mocowania mechanicznego w zainstalowanym oknie.



Punkty mocowania mechanicznego w sposób pełny i właściwy będą przenosiły z okna na mur budynku obciążenia wiatrem tylko wtedy, gdy podczas montażu zapewnimy, że nie będą na nie oddziaływały dodatkowe obciążenia pochodzące od ciężaru konstrukcji. Elementem odpowiedzialnym za przenoszenie na mur budynku obciążeń od sił działających w płaszczyźnie okna pochodzących od ciężaru konstrukcji oraz dodatkowych obciążeń eksploatacyjnych powodowanych przez użytkowników są klocki podporowe.



Klocki podporowe nie muszą być trwale mocowane do konstrukcji okna lub budynku. Są elementem obciążanym „na docisk". Szerokość klocków podporowych powinna być dostosowana do wymiaru głębokości ramy ościeżnicy okna lub listwy progowej, jeśli ta jest stosowana. Klocki podporowe należy rozmieścić w taki sposób, by nie utrudniały prac związanych z wykonaniem uszczelnień wokół konstrukcji. Materiał z jakiego wykonuje się klocki podporowe powinien cechować się odpowiednią do ciężaru konstrukcji okiennej wytrzymałością na ściskanie, stabilnością kształtu oraz niską przewodnością cieplną. Aktualnie najczęściej stosowane są różne rodzaje klocków podporowych wykonanych z duroplastycznych tworzyw sztucznych albo różnego rodzaju kształtki wykonane z polistyrenu albo poliuretanu nazywane potocznie „ciepłymi parapetami".

Wybór sposobu podparcia okna lub drzwi balkonowych w celu właściwego przeniesienia na mur konstrukcyjny budynku obciążeń pochodzących od ciężaru konstrukcji okiennej wymaga wcześniejszego ustalenia masy oraz ciężaru okna, a także obliczenia i porównania wartości ciśnienia z jakim konstrukcja będzie oddziaływać na podporę z odpornością podpory na ściskanie.

Masa – w mechanice klasycznej rozumiana jako liczność materii zależna od ilości atomów. Im więcej atomów, tym większa masa. Jednostką masy jest kilogram (kg).

Siła ciężkości – potocznie nazywana ciężarem, jest to wypadkowa siły z jaką Ziemia lub inny obiekt przyciąga dany obiekt. Jednostką siły ciężkości, (ciężaru), jest Niuton (N).

Ciśnienie - wartość siły działającej prostopadle do powierzchni podzielona przez powierzchnię na jaką ona działa. Jednostką ciśnienia jest Paskal (Pa).

Ile waży okno o masie 100 kg? Na powierzchni Ziemi na ciało o masie 1 kg działa siła skierowana w dół o wartości 9,81 N, a zatem:

$$100 * 9{,}81 = 981\ N$$

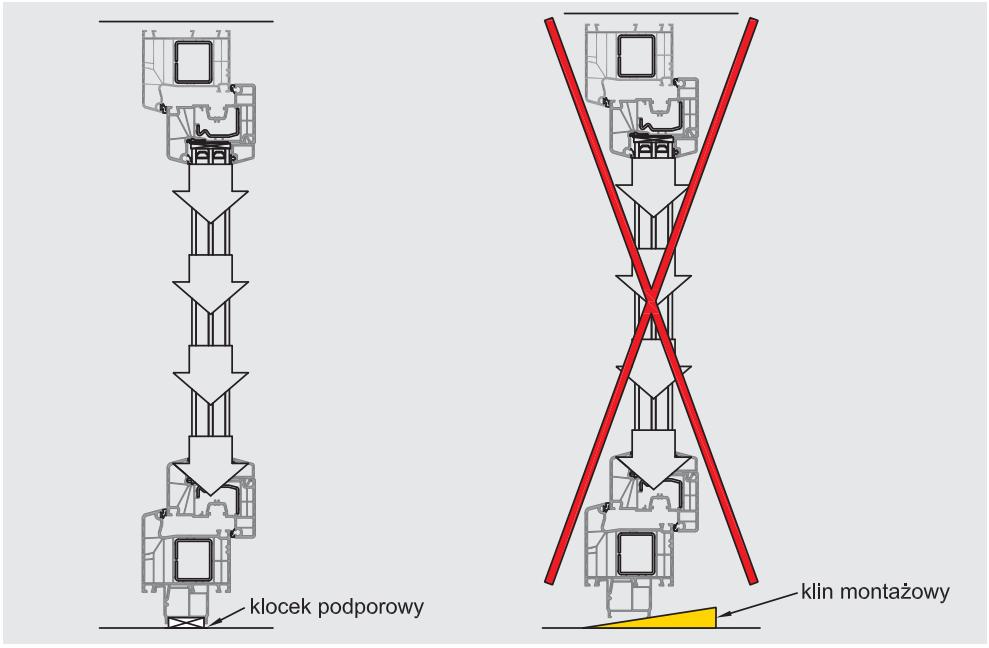
Przyjmijmy, że okno o masie 100 kg i ciężarze 981 N ma szerokość 1,5 m, a głębokość kształtownika ramy ościeżnicy wynosi 8,5 cm. Jaka będzie wartość ciśnienia, czyli siły ściskającej oddziałującej na element podparcia konstrukcji?

$$\text{Powierzchnia} = 150\ cm * 8{,}5\ cm = 1.275\ cm^2 = 0{,}13\ m^2$$

$$\text{Ciśnienie} = 981 : 0{,}13 = 7.546\ Pa = 7{,}5\ kPa/m^2$$

W ten prosty sposób ustaliśmy, że odporność na ściskanie materiału z jakiego będzie wykonana podpora dla naszego przykładowego okna, (o znanym ciężarze i powierzchni na jaką ciężar ten będzie oddziaływać), powinna być większa od 7,5 kPa/m^2.

Planując sposób podparcia konstrukcji okiennej albo przystępując do wykonania podparcia warto pamiętać, że drewniane kliny montażowe, najczęściej stosowane do ustalania pozycji okna w ościeży i umieszczane prostopadle do jego płaszczyzny nie są klockami podporowymi i w żaden sposób nie zastępują funkcji pełnionych przez klocki podporowe, bowiem nie zapewniają stabilnego podparcia konstrukcji. Konstrukcja podparta niestabilnie będzie wykazywała tendencję do skręcania pod wpływem oddziaływania siły ciężkości. Warto pamiętać, że dla konstrukcji okiennych, które można uznać za ciała symetryczne, punkt stabilnego podparcia będzie znajdował się w ich środku geometrycznym.



Kliny, które w trakcie montażu służą jako pomocnicze elementy mocujące należy usunąć po zamocowaniu okna, a miejsce po klinach koniecznie uzupełnić warstwą termoizolacyjną.

Uszczelnienie połączenia okna z ościeżem

Pełne i prawidłowe uszczelnienie połączenia okna z ościeżem, to element ciągle jeszcze marginalizowany w montażu okien. Znaczenia jakości wykonania uszczelnień dla trwałości elementów konstrukcji budynku oraz komfortu użytkowania pomieszczeń zdają się nie doceniać zarówno nabywcy, jak i sprzedawcy okien. W przestrzenie szczelin dylatacyjnych aplikuje się piankę poliuretanową i w 80% przypadków montażu okien i drzwi balkonowych to koniec procesu wykonania uszczelnień. Negatywne skutki takiego postępowania nie wystąpią natychmiast, ale bez wątpienia wystąpią. Wychładzanie ścian ościeży, przemarzanie połączeń, a w skrajnych przypadkach nawet oblodzenia powierzchni, niekontrolowana infiltracja powietrza szczególnie w obrębie dolnych naroży okna albo przesiąkanie wody opadowej powodujące uszkodzenia tynków, parapetów lub posadzek, to częste następstwa montażu z uszczelnieniem tylko „na piankę". Powodem ich występowania są wady w przygotowaniu ościeża do montażu oraz błędy i niestaranność podczas aplikacji pianki PU w połączeniu z właściwościami fizyko-chemicznymi tego materiału uszczelniającego.

Od sposobu uszczelnienia połączenia okna z ościeżem i jakości wykonania tego elementu zależy, czy spełnione zostaną wymagania montażowe wynikające z treści przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie związane z:

- Przepuszczalnością powietrza przez połączenie, (pkt. 2.3.1 in fine zał. nr 2).
- Wodoszczelnością połączenia, (§ 318 Rozporządzenia).
- Temperaturą na wewnętrznej powierzchni połączenia, § 321. ust 1 oraz pkt. 2.2.1 i 2.2.2 zał. nr 2).

Jakość wykonania uszczelnień doskonale widać na zdjęciach termograficznych. Jeżeli uszczelnienie wykonane jest prawidłowo, w podczerwieni, obraz połączenia powinien być jednorodny, a rozkład temperatur na powierzchni połączeń równy, bez większych odchyleń na całym obwodzie okna. Co więcej, temperatura na powierzchni połączenia powinna być na tyle wysoka, aby spełnione było wymaganie dotyczące krytycznej wartości współczynnika temperaturowego fRsi ≥ 0,72. Badania termograficzne pokazują, że wymagania przepisów techniczno-budowlanych nie będą spełnione w przypadku znaczącego przepływu powietrza przez połączenie, a także wtedy, gdy będzie dochodzić do zawilgocenia materiału termoizolacyjnego na skutek oddziaływania wody opadowej lub dyfuzji pary wodnej. Wyeliminowanie większości przyczyn powodujących powolną, ale nieuchronną degradację połączeń okien z ościeżem wymaga wykonania podczas montażu trzech niezależnych warstw uszczelniających o zróżnicowanej funkcjonalności:

- Warstwa zewnętrzna – wodoodporna, paroprzepuszczalna
- Warstwa środkowa - termoizolacyjna
- Warstwa wewnętrzna - paroizolacyjna

Wszystkie trzy warstwy razem oraz każda z osobna powinny stanowić również barierę ograniczającą przepływ powietrza przez połączenie. Można je wykonać z wykorzystaniem wielu pojedynczych materiałów albo kombinacji materiałów uszczelniających. W tabeli prezentujemy materiały odpowiednie dla wykonania każdej z warstw uszczelnienia.

Warstwa zewnętrzna (wodoodporna; paroprzepuszczalna)	Warstwa środkowa (termoizolacyjna)	Warstwa wewnętrzna (paroizolacyjna)
Silikon + sznur PE	Pianka poliuretanowa (PUR)	Silikon + sznur PE
Polimerowe powłoki uszczelniające	Wełna mineralna	Folia paroizolacyjna
Folia paroprzepuszczalna	Korek	Folia paroizolacyjna EPDM
Folia paroprzepuszczalna EPDM	Taśma rozprężna	Taśma rozprężna
Taśma rozprężna		Polimerowe powłoki uszczelniające

Wybór materiałów do wykonania uszczelnień nie powinien być przypadkowy. W tym względzie decydujące znaczenie powinny mieć właściwości użytkowe poszczególnych materiałów odniesione do przewidywanych obciążeń eksploatacyjnych oraz wymagań obiektowych i wymagań krajowych przepisów techniczno-budowlanych, co do szczelności połączeń.

Szczelność połączeń

Szczelność połączenia rozumiana, jako maksymalne w danych warunkach ograniczenie przepływu powietrza przez połączenie okna z ościeżem w głównej mierze uzależniona jest od odpowiedniego przygotowania ościeży, właściwości materiałów uszczelniających oraz staranności wykonania. Sprzedawcy, jak i nabywcy okien mogą swobodnie i według własnego uznania wpływać na wszystkie te czynniki, co powinno znaleźć odzwierciedlenie w treści zawieranej umowy poprzez określenie sposobu wykonania uszczelnień, a przede wszystkim poprzez jasne określenie oczekiwanego rezultatu w postaci konkretnej wartości objętości strumienia powietrza przepływającego przez połączenie w danych warunkach po zakończeniu montażu okien. Zanim jednak w umowie pojawią się konkretne wartości przepływu powietrza przez gotowe połączenie okna z ościeżem sprzedawca powinien zbadać poziom szczelności połączeń dla najczęściej stosowanych kombinacji materiałów i stosowanych technik montażu.

Aby przedstawić możliwy wpływ techniki montażu i doboru materiałów uszczelniających na wielkość przepływu powietrza przez połączenie okna z ościeżem w dwóch kolejnych tabelach prezentujemy wyniki eksperymentu polegającego na zbadaniu i porównaniu szczelności połączeń o różnej głębokości, uszczelnionych przy użyciu tylko pianki PU oraz pianki PU i folii uszczelniających.

W tabeli nr 1 pokazano porównanie szczelności połączenia okna z ościeżem o długości złącza 4 mb, szerokości 20 mm i głębokości 70 mm.

Tabela nr 1

Wartości ciśnień (Pa)	Średnia przepuszczalność całkowita w m^3/h		Zmiana szczelności %
	Pianka PU 70/20	Pianka PU 70/20 + folie zewnętrzna i wewnętrzna	
10	0,00	0,00	0%
20	0,30	0,00	100%
30	0,41	0,00	100%
40	0,50	0,00	100%
50	0,59	0,00	100%
100	0,88	0,34	61%
150	1,11	0,37	67%
200	1,66	0,40	76%
250	1,91	0,41	79%
300	2,17	0,54	75%
450	2,57	0,71	72%
600	2,94	0,80	73%

W tabeli nr 2 pokazano porównanie szczelności połączenia okna z ościeżem o długości złącza 4 mb, szerokości 20 mm i głębokość 90 mm.

Tabela nr 2

Wartości ciśnień (Pa)	Średnia przepuszczalność całkowita w m^3/h		Zmiana szczelności %
	Pianka PU 90/20	Pianka PU 90/20 + folie zewnętrzna i wewnętrzna	
10	0,00	0,00	0%
20	0,14	0,00	100%
30	0,26	0,00	100%
40	0,36	0,00	100%
50	0,42	0,00	100%
100	0,68	0,14	79%
150	0,85	0,22	74%
200	0,99	0,28	72%
250	1,10	0,34	69%
300	1,34	0,38	72%
450	2,05	0,56	73%
600	2,43	0,77	68%

Wyniki w obu tabelach pozwalają na przedstawienie kilku wniosków, które warto mieć na uwadze podczas planowania montażu, a w szczególności planowania sposobu wykonania uszczelnień:

1. Połączenie okna z ościeżem uszczelnione wyłącznie przy użyciu pianki poliuretanowej nie eliminuje przepływu powietrza przez połączenie nawet podczas oddziaływania ciśnień prędkości wiatru o niewielkich wartościach.
2. Głębokość połączenia okna z ościeżem, a zatem ilość materiału uszczelniającego w obrębie szczeliny dylatacyjnej, przy oddziaływaniu ciśnień prędkości wiatru o tej samej wartości redukuje przepływ powietrza przez połączenie niezależnie od ilości warstw uszczelnienia.
3. Zastosowanie dodatkowych warstw uszczelnienia w postaci wodoodpornych folii paroprzepuszczalnych od strony zewnętrznej i folii paroizolacyjnych od strony wewnętrznej może całkowicie eliminować przepływ powietrza przez połączenie.
4. W przypadku przepływu powietrza przez połączenie, zastosowanie dodatkowych warstw uszczelnienia w postaci wodoodpornych folii paroprzepuszczalnych od strony zewnętrznej i folii paroizolacyjnych od strony wewnętrznej może redukować przepływ powietrza przez połączenie średnio o 70% w porównaniu do połączenia uszczelnionego wyłącznie pianką PU.

Przeprowadzany eksperyment badawczy jasno pokazuje, że sposób uszczelnienia połączenia okna z ościeżem może mieć znaczący wpływ zarówno na wystąpienie zjawiska przepływu powietrza przez połączenie, jak i ewentualną wartość objętości strumieni przepływającego powietrza. Nie ulega wątpliwości, że w nowoczesnym budownictwie, w którym szczelność przegród ma istotne znaczenie dla efektywności energetycznej budynków, sposób wykonania uszczelnień połączeń okien z ościeżami powinien zmierzać do całkowitej eliminacji infiltracji przez połączenie przynajmniej w zakresie oddziaływania ciśnień powodowanych przez wartości bazowej prędkości wiatru w poszczególnych strefach obciążenia wiatrem na terytorium Polski.

Ocena jakości wykonania montażu okien

Ocena jakości wykonania montażu okien może być pozaumownym, rutynowym działaniem sprzedawcy lub producenta wykonywanym w ramach procedur zarządzania jakością, może wynikać z treści zawartej umowy albo być następstwem ujawniających się wad okna bądź samego montażu. W pierwszym przypadku ustalenia z oceny jakości wykonania montażu nie mają związku z konkretną umową. Ich celem jest wyłącznie doskonalenie wewnętrznych procedur firmy zmierzających do eliminacji przyczyn powstawania błędów montażu. Ocena jakości wynikająca z treści umowy, to nic innego, jak wszelkie czynności odbioru robót, podczas których strony oceniają zgodność wykonania zobowiązania z treścią zawartej umowy. Trzeci przypadek dotyczy sytuacji, w której ocena jakości wykonania montażu wykonywana jest w ramach ochrony nabywcy w celu wskazania przyczyn powodujących wystąpienie wad.

Za wyjątkiem procedur wykonywanych na potrzeby wewnętrzne organizacji, w każdym innym przypadku zagadnieniem o kluczowym znaczeniu dla oceny wykonania montażu okien wydaje się być określenie już na etapie przedkontraktowym odpowiednich dokumentów odniesienia, które pozwolą formułować wnioski co do jakości wykonania. W tym samym czasie warto również wyznaczyć klasy/poziomy/wartości w zakresie każdego z wymagań, które należy osiągnąć, aby uznać, że rezultat montażu został osiągnięty albo, że ustalone czynności wykonano z zachowaniem należytej staranności.

Jeżeli umowa zawarta z kontrahentem obliguje wykonawcę do wykonania montażu okien decydujące znaczenie będzie miał osiągnięty rezultat. Podstawowym rezultatem prawidłowego montażu okien jest co najmniej spełnienie wymagań wynikających z powszechnie obowiązujących przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a w dalszej kolejności wymagań obiektowych wynikających z oczekiwań nabywcy. **W przypadku, gdy umowa zawarta z kontrahentem obliguje wykonawcę do wykonania tylko pewnych określonych czynności związanych z instalacją okien i drzwi balkonowych, w procesie oceny jakości wykonania należy skupić się na tym, czy zakres czynności został wykonany w całości, zgodnie z umową oraz z zachowaniem należytej staranności.**

Większość nieporozumień i trudności w ocenie jakości wykonania montażu okien wynika z faktu, że zawierane umowy nie określają i nie precyzują zakresu zobowiązań przyjmowanych przez wykonawców, ani nie wskazują zasad i dokumentów odniesienia stosowanych podczas oceny. Podanie odpowiednich wartości, wskazanie dokumentów i zasad oceny staje się szczególnie ważne w każdym przypadku, gdy przepis ustalający jakiekolwiek wymaganie jest niejasny i nieprecyzyjny. Żeby daleko nie szukać przykładu spróbujmy ustalić, co oznacza zwrot zawarty w pkt. 2.3.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w którym stwierdza się, że: „...połączenia okien z ościeżami należy projektować i wykonywać pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza”?

Wydaje się, że dla przeciętnego nabywcy pojęcie „całkowicie szczelny” znaczy to samo, co „hermetyczny”, czyli całkowicie nieprzepuszczalny dla cieczy i gazów. W technice okiennej i montażu okien osiągnięcie stanu „hermetyczności” połączenia okna z ościeżem jest w praktyce niemożliwe. W określonych warunkach zarówno woda, jak i powietrze przedostaną się przez przegrodę, jaką stanowi okno zainstalowane w ścianie budynku. Nie chcąc narażać się na dowolność ocen, co do jakości wykonania robót montażowych, a co za tym idzie, na nie uzasadnione reklamacje, koniecznym jest podanie w umowie konkretnej wartości przepuszczalności powietrza przez połączenie oraz poziomu wodoszczelności. Mówiąc prosto i bez ogródek już na etapie przedkontraktowym nabywca powinien mieć świadomość, że od zainstalowanych okien może wiać, a w umowie trzeba podać warunki graniczne, w jakich negatywne lecz nieuchronne zjawiska mogą wystąpić.

Nie inaczej będzie, gdy przedmiotem oceny będzie tylko staranność wykonania niektórych czynności montażowych. Powoływanie się przez strony przy ocenie na treść określonych źródeł wiedzy technicznej nie przesądza o należytym wykonaniu zobowiązania. Aby źródło, na przykład instrukcja montażu albo Polska Norma, według której postępowano podczas montażu, mogła stać się dokumentem odniesienia musi być

wcześniej powołana w umowie, jako dokument właściwy dla oceny jakości wykonania zobowiązania W przeciwnym przypadku, każda z osób dokonujących oceny może z powodzeniem odwoływać się do różnych, sobie znajomych źródeł wiedzy technicznej, wywodząc określone wnioski.

Właściwą podstawą oceny jakości wykonania pojedynczych czynności montażu, dla których strony nie ustalają konkretnego mierzalnego rezultatu, wydaje się być art. 472 K.C. w którym stwierdza się, że dłużnik, (wykonawca zobowiązania), odpowiedzialny jest za niezachowanie należytej staranności, a tę w zakresie prowadzonej przez niego działalności gospodarczej określa się przy uwzględnieniu zawodowego charakteru tej działalności (art. 355 § 2 K.C.).

Sąd Najwyższy w wyroku z dnia 15 marca 2012 r., I CSK 330/11 przyjął, że należyta staranność osoby zawodowo wykonującej zobowiązanie - **poza sytuacjami, w których umówiono się inaczej** - jest rozumiana jako przeciętnie wymagana, a więc zachowująca ustaloną wzorcem średnią na wystarczającym poziomie, na tyle dobrym, aby prawidłowo wykonać czynności zawodowe. Nie bez przyczyny wyróżniamy jeden z fragmentów orzeczenia Sądu Najwyższego, bowiem wskazuje on bezpośrednio na znaczenie treści umowy i wyrażonej w niej woli stron co do wzorca, jako istotnego elementu oceny jakości czynności związanych z montażem okien.

Gwarancja na montaż okien

Montaż okien to usługa. Można więc bez większego błędu przyjmować, że umowa na wykonanie montażu okien powinna przyjąć charakter jednej z umów o świadczenie usług. Mając na uwadze, że prawidłowy montaż okien powinien prowadzić, co najmniej do spełnienia określonych wymagań przepisów techniczno-budowlanych, najwłaściwszą wydaje się być tutaj umowa o dzieło. Istotą umów o dzieło jest bowiem zobowiązanie wykonawcy do wykonania oznaczonego dzieła, czyli osiągnięcia weryfikowalnego rezultatu, (spełnienia wymagań), w zamian za zobowiązanie nabywcy do zapłaty wynagrodzenia. Pisząc o umowie o dzieło Przemysław Drapała stwierdza: „ … jest to zatem umowa służąca wymianie dóbr majątkowych, przy czym przedmiotem świadczenia przyjmującego zamówienie jest materialny lub ucieleśniony materialnie wynik (rezultat), a nie czynności (starania) prowadzące do powstania tego rezultatu.” (Kodeks Cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania Wolters Kluwer Polska SA, Warszawa 2017). To niezwykle ważna uwaga zarówno w kontekście oceny jakości wykonania montażu, jak i udzielania ewentualnej gwarancji jakości. Gwarancją jakości możemy objąć konkretne, mierzalne rezultaty będące wynikiem wykonania prawidłowego montażu okien i drzwi balkonowych na podstawie umowy. Nie możemy objąć gwarancją pojedynczych czynności prowadzących do powstania rezultatu.

W ten sposób wróciliśmy niejako do początku naszych rozważań na temat montażu okien gdzie pisaliśmy o celach, czyli rezultatach, jakie powinniśmy osiągnąć w wyniku prawidłowej instalacji okna. Przypomnijmy krótko, że celem prawidłowego montażu okien i pożądanym rezultatem wykonania usługi jest:

Przeniesienie na konstrukcję budynku sił oddziałujących na okno pochodzących od czynników zewnętrznych, takich jak wiatr, różnice temperatur, ciężar własny oraz użytkowanie.

- Wykonanie połączenia okna z murem pod kątem uzyskania całkowitej szczelności na przenikanie powietrza
- Wykonanie połączenia okna z murem w sposób uniemożliwiający przenikanie wody opadowej do wnętrza budynku
- Zminimalizowanie wartości liniowych mostków cieplnych oraz eliminacja kondensacji pary wodnej na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem.

Udzielając gwarancji na montaż okien celowym, a nawet koniecznym staje się jasne i niebudzące wątpliwości określenie spodziewanych rezultatów uzyskanych w wyniku należytego wykonania zobowiązania. Poszczególnym celom, rezultatom, które zamierzamy osiągnąć należy przypisać konkretne klasy/poziomy/wartości. Przykładowo, chcąc objąć gwarancją jakości wykonanie mocowań mechanicznych nie wystarczy oświadczyć, że okno pod wpływem oddziaływania wiatru „nie wypadnie ze ściany”. Konieczne będzie podanie do jakiej wartości ciśnień

parcia i ssania wiatru obciążenia będą skutecznie przenoszone przez punkty mocowania mechanicznego. Podobnie należy uczynić definiując szczelność powietrzną lub wodoszczelność połączenia okna z ościeżem albo każdy inny z indywidualnie ustalonych z nabywcą rezultatów, które należy osiągnąć w wyniku należytego wykonania zobowiązania. Przygotowując treść oświadczenia gwarancyjnego warto mieć na uwadze stanowisko wyrażone przez Sąd Najwyższy w wyroku IV CSK 83/09, w którym stwierdza się, że: „**Gwarant ponosi odpowiedzialność za osiągnięcie przez kupującego określonego rezultatu** w postaci chociażby niezakłóconego korzystania, funkcjonowania, czy też uzyskania efektów wykorzystania dzieła. **Nieosiągnięcie tego rezultatu rodzi skutki prawne przewidziane w umowie gwarancji**."

Okna i drzwi balkonowe – wybrane zagadnienia formalno-prawne

Sprzedaż okien i drzwi balkonowych, to nie to samo, co sprzedaż chleba, jogurtu albo ziemniaków, a salon sprzedaży okien i drzwi balkonowych, to nie kiosk z gazetami, mydłem i powidłem. Dobry sprzedawca okien, to osoba o rozbudowanym zakresie kompetencji z dziedziny techniki okiennej, montażu, marketingu i… prawa, co wynika bezpośrednio z charakteru wykonywanych przez sprzedawców czynności, które w działalności gospodarczej nazywa się sprzedażą osobistą.

Sprzedaż osobista - w działalności gospodarczej oznacza osobiste przekazywanie informacji w celu nakłonienia potencjalnego klienta do tego, aby kupił towar, usługę, pomysł, czy cokolwiek innego, co zaspokaja jego potrzeby.

Informacje przekazywane potencjalnym klientom obejmują niezwykle szerokie spektrum zagadnień, począwszy od technologii produkcji, oznakowania i właściwości rzeczy poprzez warunki zastosowania, sposób użytkowania na ochronie praw nabywcy skończywszy, a wszystkie te informacje muszą być kompletne i wiarygodne. Prawidłowa realizacja ciążącego na sprzedawcach obowiązku informacyjnego nabiera kluczowego znaczenia w warunkach szybkiego obrotu towarowego i rozbudowanej ochrony praw nabywców, a konsumentów w szczególności.

Okna i drzwi balkonowe, jako wyroby budowlane

W pierwszym rozdziale Vademecum podjęliśmy próbę zdefiniowania pojęcia „okno" wskazując, że definicja mogłaby brzmieć następująco: „**Okno, to wyrób budowlany** do zamykania otworu w ścianie lub pochyłym dachu, dla którego poziom zbadanych właściwości użytkowych jest całkowicie zgodny lub lepszy od poziomu oczekiwanego i wymaganego przez użytkownika oraz właściwe przepisy krajowe".

Spróbujmy odpowiedzieć na kolejne pytanie, jaką rzecz, jaki produkt można nazywać wyrobem budowlanym? Definicję pojęcia „wyrób budowlany" podaje art.2 pkt.1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, które w skrócie nazywać będziemy dalej Rozporządzeniem 305/2011 lub CPR, (Construction Products Regulation), do którego to dokumentu bezpośrednio odsyła art.2 pkt.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 O wyrobach budowlanych.

Wyrób budowlany - oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych.

Zestawienie i opis podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych podano w załączniku nr 1 do Rozporządzenia 305/2011. Obiekty budowlane, jako całość oraz ich poszczególne części muszą nadawać się do użycia zgodnie z ich zamierzonym zastosowaniem, przy czym należy w szczególności wziąć pod uwagę

zdrowie i bezpieczeństwo osób mających z nimi kontakt przez cały cykl życia tych obiektów. Przy normalnej konserwacji obiekty budowlane muszą spełniać następujące podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych przez gospodarczo uzasadniony okres użytkowania:

1. Nośność i stateczność

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać podczas ich budowy i użytkowania nie prowadziły do:

a) zawalenia się całego obiektu budowlanego lub jego części;
b) znacznych odkształceń o niedopuszczalnym stopniu;
c) uszkodzenia innych części obiektów budowlanych, urządzeń lub zamontowanego wyposażenia w wyniku znacznych odkształceń elementów nośnych konstrukcji;
d) uszkodzenia na skutek wypadku w stopniu nieproporcjonalnym do wywołującej go przyczyny.

2. Bezpieczeństwo pożarowe

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby w przypadku wybuchu pożaru:

a) nośność konstrukcji została zachowana przez określony czas;
b) powstawanie i rozprzestrzenianie się ognia i dymu w obiektach budowlanych było ograniczone;
c) rozprzestrzenianie się ognia na sąsiednie obiekty budowlane było ograniczone;
d) osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić obiekt budowlany lub być uratowane w inny sposób;
e) uwzględnione było bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

3. Higiena, zdrowie i środowisko

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby podczas ich budowy, użytkowania i rozbiórki nie stanowiły w ciągu ich całego cyklu życia zagrożenia dla higieny ani zdrowia czy bezpieczeństwa pracowników, osób je zajmujących lub sąsiadów, nie wywierały w ciągu ich całego cyklu życia nadmiernego wpływu na jakość środowiska ani na klimat, w szczególności w wyniku:

a) wydzielania toksycznych gazów;
b) emisji niebezpiecznych substancji, lotnych związków organicznych, gazów cieplarnianych lub niebezpiecznych cząstek do powietrza wewnątrz i na zewnątrz obiektu budowlanego;
c) emisji niebezpiecznego promieniowania;
d) uwalniania niebezpiecznych substancji do wody gruntowej, wód morskich, wód powierzchniowych lub gleby;
e) uwalniania do wody pitnej niebezpiecznych substancji lub substancji, które w inny sposób negatywnie wpływają na wodę pitną;
f) niewłaściwego odprowadzania ścieków, emisji gazów spalinowych lub niewłaściwego usuwania odpadów stałych i płynnych;
g) wilgoci w częściach obiektów budowlanych lub na powierzchniach w obrębie tych obiektów.

4. Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby nie stwarzały niedopuszczalnego ryzyka wypadków lub szkód w użytkowaniu lub w eksploatacji, takich jak poślizgnięcia, upadki, zderzenia, oparzenia, porażenia prądem elektrycznym i obrażenia w wyniku eksplozji lub włamania. W szczególności obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem ich dostępności dla osób niepełnosprawnych i ich użytkowania przez takie osoby.

5. Ochrona przed hałasem

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby hałas odbierany przez osoby je zajmujące lub znajdujące się w pobliżu tych obiektów nie przekraczał poziomu stanowiącego zagrożenie dla ich zdrowia oraz pozwalał im spać, odpoczywać i pracować w zadowalających warunkach.

6. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Obiekty budowlane i ich instalacje grzewcze, chłodzące, oświetleniowe i wentylacyjne muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby utrzymać na niskim poziomie ilość energii wymaganej do ich użytkowania, przy uwzględnieniu potrzeb zajmujących je osób i miejscowych warunków klimatycznych. Obiekty budowlane muszą być również energooszczędne i zużywać jak najmniej energii podczas ich budowy i rozbiórki.

7. Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane, wykonane i rozebrane w taki sposób, aby wykorzystanie zasobów naturalnych było zrównoważone i zapewniało w szczególności:

a) ponowne wykorzystanie lub recykling obiektów budowlanych oraz wchodzących w ich skład materiałów i części po rozbiórce;
b) trwałość obiektów budowlanych;
c) wykorzystanie w obiektach budowlanych przyjaznych środowisku surowców i materiałów wtórnych PL L 88/34 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 4.4.2011

Odpowiednikiem treści załącznika nr 1 do Rozporządzenia 305/2011 w polskim systemie prawnym jest treść art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane. Nie przytaczamy treści tego artykułu, bo w istocie rzeczy jest on całkowicie zgodny z regulacjami i ideą CPR.

Wprowadzanie okien i drzwi balkonowych do obrotu

W wielu przypadkach pojęcie „wprowadzenie do obrotu" utożsamiane jest z pojęciem „sprzedaży". W świetle obowiązujących przepisów nie jest to poprawne oraz może prowadzić do nieoczekiwanych i przykrych konsekwencji finansowych. Rozporządzenie 305/2011 w art. 2 pkt. 16 i 17 definiuje na potrzeby obrotu wyrobami budowlanymi dwa niezwykle istotne pojęcia, czyli „wprowadzenie do obrotu" i „udostępnianie na rynku":

„Wprowadzenie do obrotu" - oznacza udostępnienie po raz pierwszy wyrobu budowlanego na rynku unijnym;

„Udostępnianie na rynku" - oznacza każde dostarczanie wyrobu budowlanego w celu dystrybucji lub zastosowania na rynku unijnym w ramach działalności handlowej, odpłatnie lub nieodpłatnie;

Warto zwrócić uwagę, że definicja udostępnienia na rynku odwołuje się do odpłatnego lub nieodpłatnego zastosowania w ramach działalności handlowej. Tym samym za wprowadzenie do obrotu może być uznane również przekazanie dystrybutorowi wyrobu przez producenta w celach wystawienia w miejscu sprzedaży.

Zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, a więc także okien i drzwi balkonowych określają przepisy rozporządzenia Nr 305/2011 oraz ustawy o wyrobach budowlanych, która w odniesieniu do wyrobów objętych normami zharmonizowanymi albo europejską oceną techniczną odsyła bezpośrednio do przepisów CPR. Wyroby te mogą być wprowadzone do obrotu - co do zasady - wyłącznie po sporządzeniu przez producenta deklaracji właściwości użytkowych (art.4 ust.1 CPR) oraz umieszczeniu na nich oznakowania CE (art.8 ust.2 CPR).
Według Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego procedura wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych w systemie europejskim, z oznakowaniem CE, jest następująca:

- Wprowadzenie do obrotu wyrobu budowlanego w systemie europejskim jest możliwe, jeżeli została dla niego ustanowiona norma zharmonizowana lub gdy wyrób jest zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną.

- Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk przeprowadzana jest zgodnie z jednym z systemów określonych w załączniku V rozporządzenia Nr 305/2011, ze zmianą wprowadzoną rozporządzeniem delegowanym Komisji (UE) Nr 568/2014 z dnia 18 lutego 2014 r. zmieniające załącznik V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 dotyczącego oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych przez producenta, z udziałem, jeżeli zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych tego wymaga, jednostki notyfikowanej (notyfikowanej jednostki certyfikującej albo notyfikowanego laboratorium). W każdym systemie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wymagane jest utworzenie i prowadzenie przez producenta zakładowej kontroli produkcji.
- Producent wyrobu sporządza, jako podstawę do deklaracji właściwości użytkowych, dokumentację techniczną opisującą wszystkie istotne elementy związane z wymaganym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.
- Po przeprowadzeniu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych producent sporządza deklarację właściwości użytkowych zgodnie z art. 4 i 6 rozporządzenia Nr 305/2011 ze zmianą wprowadzoną rozporządzeniem delegowanym Komisji (UE) Nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniającym załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, która wyraża właściwości użytkowe wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi (tj. normami zharmonizowanymi lub europejskimi dokumentami oceny) dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań tego wyrobu - oraz umieszcza oznakowanie CE wraz z informacją towarzyszącą temu oznakowaniu, w sposób określony w art. 9 rozporządzenia Nr 305/2011. Poprzez umieszczenie lub zlecenie umieszczenia oznakowania CE producent bierze na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi oraz za jego zgodność ze wszystkimi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Nr 305/2011 i innymi stosownym ustawodawstwem harmonizacyjnymi Unii odnoszącym się do umieszczania tego oznakowania - a wyrób może być wprowadzony do obrotu na wspólny rynek europejski.

Deklaracja właściwości użytkowych

Deklaracja właściwości użytkowych wyraża właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi. Zharmonizowaną specyfikacją techniczną dla okien i drzwi balkonowych jest norma PN-EN 14351-1 „Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne". Poniżej prezentujemy szereg definicji pojęć niezbędnych do właściwej interpretacji treści deklaracji właściwości użytkowych:

„Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego" - oznaczają właściwości użytkowe odnoszące się do odpowiednich zasadniczych charakterystyk wyrażone jako poziom lub klasa, lub w sposób opisowy.

„Zasadnicze charakterystyki" - oznaczają te cechy wyrobu budowlanego, które odnoszą się do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych. (Katalog podstawowych wymagań przedstawiono w rozdziale „Okna i drzwi balkonowe, jako wyroby budowlane").

„Poziom" - oznacza wynik oceny właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, wyrażony jako wartość liczbowa;

„Klasa" - oznacza zakres poziomów właściwości użytkowych wyrobu budowlanego ograniczony wartością minimalną i maksymalną;

„Wartość progowa" - oznacza minimalny lub maksymalny poziom właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego;

Przekładając definicje na język stosowany na polskim rynku okiennym można powiedzieć, że: Przenikalność ciepła jest zasadniczą charakterystyką, cechą okna, odnoszącą się do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych związanych z oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną, a wartość liczbowa

1,1 W/(m^2*K) określa właściwość użytkową tego okna. W praktyce, zasadnicze charakterystyki i właściwości użytkowe występują wspólnie i przyjęło się je wspólnie określać, jako właściwości użytkowe. Nie ma to większego znaczenia z punktu widzenia werbalnej poprawności prezentacji cech okien i drzwi balkonowych. Istotą poprawnego deklarowania właściwości użytkowych jest ich wyrażanie zgodne z właściwą dla wyrobów zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

Zawartość deklaracji właściwości użytkowych

Jeżeli wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, producent sporządza deklarację właściwości użytkowych przy wprowadzeniu takiego wyrobu do obrotu. Przez sporządzenie deklaracji właściwości użytkowych producent przyjmuje na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z zadeklarowanymi w ten sposób właściwościami użytkowymi. O ile brak obiektywnych wskazań, że jest inaczej, państwa członkowskie UE przyjmują, że deklaracja właściwości użytkowych sporządzona przez producenta jest dokładna i wiarygodna.
Zgodnie z treścią art. 6 ust. 2 i 3 Rozporządzenia 305/2011 deklaracja właściwości użytkowych zawiera w szczególności następujące informacje:

a) Określenie typu wyrobu, dla którego została sporządzona deklaracja właściwości użytkowych;
b) System lub systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, przedstawione w załączniku V;
c) Numer referencyjny i datę wydania normy zharmonizowanej lub europejskiej oceny technicznej, która została zastosowana do oceny każdej zasadniczej charakterystyki;
d) W stosownych przypadkach, numer referencyjny zastosowanej specjalnej dokumentacji technicznej oraz wymagania, które wyrób spełnia zgodnie z zapewnieniem producenta.

Deklaracja właściwości użytkowych zawiera ponadto:

a) Zamierzone zastosowanie lub zastosowania wyrobu budowlanego zgodnie z mającą zastosowanie zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
b) Wykaz zasadniczych charakterystyk określonych w tej zharmonizowanej specyfikacji technicznej dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań wyrobu;
c) Właściwości użytkowe co najmniej jednej z zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego odpowiednich dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań;
d) W stosownych przypadkach, właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, jeśli jest to konieczne, na podstawie obliczeń, w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk określonych przez Komisję w aktach delegowanych;
e) Właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem lub zastosowaniami, z uwzględnieniem przepisów odnoszących się do zamierzonego zastosowania lub zastosowań w miejscu, gdzie producent zamierza udostępnić wyrób na rynku;
f) Dla wymienionych w wykazie zasadniczych charakterystyk, co do których nie są deklarowane żadne właściwości użytkowe, litery „NPD" (właściwości użytkowe nieustalone; ang. *No Performance Determined*);
g) Jeżeli dla danego wyrobu budowlanego wydano europejską ocenę techniczną, właściwości użytkowe tego wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk zawartych w odnośnej europejskiej ocenie technicznej.

Wzór deklaracji właściwości użytkowych

Zgodnie z art. 6 ust.4 Rozporządzenia 305/2011 deklarację właściwości użytkowych sporządza się, stosując wzór przedstawiony w załączniku III do rozporządzenia ze zmianą wprowadzoną rozporządzeniem delegowanym Komisji (UE) Nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniającym załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych. Wzór deklaracji zgodny z treścią przepisów rozporządzenia 574/2014 prezentujemy na następnej stronie:

DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

Nr .....

1. Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu: .....
2. Zamierzone zastosowanie lub zastosowania: .....

   .....
3. Producent: .....

   .....
4. Upoważniony przedstawiciel: .....

   .....
5. System(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: .....

6a. Norma zharmonizowana: .....

   .....

   Jednostka lub jednostki notyfikowane: .....

   .....

6b. Europejski dokument oceny: .....

   .....

   Europejska ocena techniczna: .....

   .....

   Jednostka ds. oceny technicznej: .....

   Jednostka lub jednostki notyfikowane: .....

7. Deklarowane właściwości użytkowe: .....

   .....

8. Odpowiednia dokumentacja techniczna lub specjalna dokumentacja techniczna: .....

   .....

Właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z zestawem deklarowanych właściwości użytkowych. Niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na wyłączną odpowiedzialność producenta określonego powyżej.

W imieniu producenta podpisał(-a):

[*imię i nazwisko*] .....

w [*miejsce*] ..... dnia [*data wydania*] .....

[*podpis*] .....

Z zastrzeżeniem podania informacji obowiązkowych wymaganych na mocy art. 6 rozporządzenia 305/2011 w sposób jasny, kompletny i spójny, przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych można:

1. Zastosować inny układ niż określono we wzorze;
2. Połączyć punkty wzoru, przedstawiając niektóre z nich łącznie;
3. Przedstawić punkty określone we wzorze w innej kolejności lub z zastosowaniem jednej tabeli lub większej ich liczby;
4. Pominąć niektóre punkty określone we wzorze, które nie dotyczą wyrobu, w odniesieniu do którego sporządzana jest deklaracja właściwości użytkowych. Jest to możliwe na przykład dlatego, że deklaracja właściwości użytkowych może opierać się albo na normie zharmonizowanej, albo na europejskiej ocenie technicznej wydanej dla wyrobu, co sprawia, że jedna z tych opcji nie ma zastosowania. Pominięcia takie mogłyby również odnosić się do punktów dotyczących upoważnionego przedstawiciela lub zastosowania odpowiedniej dokumentacji technicznej i specjalnej dokumentacji technicznej;
5. Przedstawić punkty bez numeracji.

W rozporządzeniu nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniającym załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych zamieszczona jest również szczegółowa instrukcja wypełniania przedstawionego wyżej formularza Deklaracji.

Deklaracja właściwości użytkowych

Nr 01/2014

CE

1. Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu:
   Ideal 7000 85 / 70 / 77
2. Zamierzone zastosowanie:
   Okna do obiektów budowlanych.
3. Producent:
   Firma Wzorcowa, ul. Wzorcowa 1, 01-001 Miasto Wzorcowe; www.firmawzorcowa.pl
4. System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych:
   system 3
5. Norma zharmonizowana:
   EN 14351-1+A1:2010
6. Jednostki notyfikowane:
   ift Rosenheim; numer notyfikacji: 0757,
   LTB Dąbrowa Górnicza; numer notyfikacji: 1827
7. Deklarowane właściwości użytkowe:

Zasadnicze charakterystyki		Właściwości użytkowe	
Odporność na obciążenie wiatrem		C2	
Wodoszczelność		4A	
Substancje niebezpieczne		Nie zawiera	
Nośność urządzeń zabezpieczających		350N	
Właściwości akustyczne Rw(C;Ctr) dB		*	
Dla okna o powierzchni $F \leq 2{,}7m^2$	Dla okna o powierzchni $2{,}7m^2 < F \leq 3{,}6\ m^2$	Dla okna o powierzchni $3{,}6m^2 < F \leq 4{,}6m^2$	Dla okna o powierzchni $F > 4{,}6m^2$
34(-1;-4)dB	33(-1;-4)dB	32(-1;-4)dB	31(-1;-4)dB
Przenikalność cieplna Uw W/m²K		**	
Ug W/m²K	Międzyszybowa ramka dystansowa		
	Standardowa Ψ=0,07 W/mK	Ciepła Ψ=0,04 W/mK	Ciepła Ψ=0,032 W/mK
1,1	1,3	1,2	1,2
1,0	1,2	1,1	1,1
0,9	1,1	1,1	1,0
0,8	1,1	1,0	0,98
0,7	1,0	0,93	0,91
0,6	0,93	0,86	0,84
0,5	0,87	0,79	0,77
Współczynnik promieniowania słonecznego g		0,5	
Przepuszczalność powietrza		4	

*Wartość Rw określona zgodnie z pkt B3 załącznika B normy EN 14351-1+A1, dla okna z oszkleniem o wartości Rw(C;Ctr) IGU=32(-1;-4)dB
**Wartość Uw określona dla okna referencyjnego 1,23m x 1,48m, z różnym rodzajem oszklenia i różnym rodzajem ramki dystansowej

Właściwości użytkowe wyrobu określonego powyżej wyrobu są zgodne z zestawem deklarowanych właściwości użytkowych. Niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na wyłączną odpowiedzialność producenta określonego powyżej.

W imieniu producenta podpisał:
Imię, nazwisko, dyrektor

(imię, nazwisko i funkcja)

Miasto Wzorcowe, data

(Miejscowość i data wystawienia)

(Podpis)

Deklaracja właściwości użytkowych – obowiązki producentów

„Producent” - oznacza osobę fizyczną lub prawną, która produkuje wyrób budowlany lub która zleca zaprojektowanie lub wyprodukowanie wyrobu budowlanego i wprowadza ten wyrób do obrotu pod własną nazwą lub znakiem firmowym, art.2 pkt. 19 rozporządzenia 305/2011.

Obowiązki producenta w zakresie deklaracji właściwości użytkowych określa art.11 rozporządzenia 305/2011.

Producenci sporządzają deklarację właściwości użytkowych dla okien i drzwi balkonowych oraz umieszczają na wyrobach oznakowanie CE. Jeżeli deklaracja właściwości użytkowych nie została sporządzona przez producenta zgodnie z art. 4 i 6 rozporządzenia 305/2011, oznakowania CE nie umieszcza się. Podstawę deklaracji właściwości użytkowych stanowi sporządzona przez producenta dokumentacja techniczna opisująca wszystkie istotne elementy związane z wymaganym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Producent jest zobowiązany przechowywać dokumentację techniczną oraz deklarację właściwości użytkowych przez okres 10 lat od momentu wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu.

Producenci tworzą procedury zapewniające utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowane właściwości użytkowe wyrobu z uwzględnieniem zmian w typie wyrobu oraz w mających zastosowanie zharmonizowanych specyfikacjach technicznych. W stosownych przypadkach w odniesieniu do zapewnienia dokładności, wiarygodności i stałości deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego – prowadzą badania próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnionych na rynku, rozpatrują reklamacje oraz – jeśli wystąpi taka konieczność – prowadzą ewidencję skarg, wyrobów niezgodnych i wyrobów wycofanych od użytkowników, a także informują dystrybutorów o tego rodzaju działaniach w zakresie monitorowania.

Producenci zapewniają, aby ich wyroby budowlane były opatrzone numerem typu, partii lub serii lub inną informacją umożliwiającą ich identyfikację lub w przypadku, gdy wielkość lub charakter wyrobu to uniemożliwiają, aby wymagane informacje były umieszczone na opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi budowlanemu. Producenci wskazują swoją nazwę, zastrzeżoną nazwę handlową lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie mu towarzyszącym. Adres wskazuje konkretny punkt, w którym można skontaktować się z producentem. Producenci podczas udostępniania wyrobu budowlanego na rynku zapewniają, aby wyrobowi towarzyszyły instrukcje obsługi i informacje na temat bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników.

Producenci, którzy uznają lub mają powody, by uważać, że wprowadzony przez nich do obrotu wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, natychmiast podejmują konieczne środki naprawcze w celu zapewnienia zgodności wyrobu lub stosownie do okoliczności do jego wycofania z obrotu lub od użytkowników. Ponadto jeżeli wyrób budowlany stwarza zagrożenie, producenci niezwłocznie informują o tym właściwe organy krajowe państw członkowskich, w których udostępnili wyrób budowlany, podając szczegółowe informacje, w szczególności o niezgodności oraz o podjętych środkach naprawczych. Na uzasadnione żądanie właściwego organu krajowego producenci dostarczają mu wszelkie informacje i dokumentację, niezbędne do wykazania zgodności danego wyrobu budowlanego z deklaracją właściwości użytkowych i z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w rozporządzeniu 305/2011, w języku łatwo zrozumiałym dla tego organu, a na żądanie tego organu współpracują z nim we wszelkich działaniach podjętych w celu usunięcia zagrożeń, jakie stwarzają wyroby budowlane wprowadzone przez nich do obrotu.

Deklaracja właściwości użytkowych – obowiązki dystrybutorów

„Dystrybutor" - oznacza osobę fizyczną lub prawną w łańcuchu dostaw, inną niż producent lub importer, która udostępnia wyrób budowlany na rynku, art. 2 pkt.20 rozporządzenia 305/2011.

Obowiązki dystrybutora w zakresie deklaracji właściwości użytkowych określa art. 14 i art.15 rozporządzenia 305/2011.

Przed udostępnieniem wyrobu budowlanego na rynku dystrybutorzy zapewniają, by wyrób nosił, gdy jest to wymagane, oznakowanie CE i by towarzyszyły mu dokumenty wymagane zgodnie z niniejszym rozporządzeniem oraz instrukcje obsługi i informacje dotyczące bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników. Dystrybutorzy zapewniają także spełnienie przez producenta i importera wymagań dotyczących opatrzenia wyrobu numerem typu, partii lub serii lub inną informacją umożliwiającą ich identyfikację, a także nazwą, zastrzeżoną nazwą handlową lub zastrzeżonym znakiem towarowy i adresem kontaktowym.

W przypadku, gdy dystrybutor uznaje lub ma powody, by uważać, że wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w rozporządzeniu 305/2011, dystrybutor nie udostępnia wyrobu budowlanego na rynku, dopóki wyrób ten nie będzie zgodny z towarzyszącą mu deklaracją właściwości użytkowych i wymaganiami lub dopóki deklaracja właściwości użytkowych nie zostanie poprawiona. Ponadto jeżeli wyrób stwarza zagrożenie, dystrybutor informuje o tym producenta lub importera oraz organy nadzoru rynku. Dystrybutorzy, którzy uznają lub mają powody, by uważać, że udostępniony przez nich na rynku wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, upewniają się, że podejmowane są środki naprawcze niezbędne do zapewnienia zgodności wyrobu, jego wycofania z obrotu lub od użytkowników, stosownie do okoliczności. Ponadto jeżeli wyrób stwarza zagrożenie, dystrybutorzy niezwłocznie informują o tym właściwe organy krajowe państw członkowskich, w których udostępnili wyrób, podając szczegółowe informacje, w szczególności o niezgodności oraz o podjętych środkach naprawczych.

Na uzasadnione żądanie właściwego organu krajowego dystrybutorzy dostarczają mu wszelkie informacje i dokumentację, niezbędne do wykazania zgodności danego wyrobu budowlanego z deklaracją właściwości użytkowych i z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, w języku łatwo zrozumiałym dla tego organu. Na żądanie tego organu współpracują z nim we wszelkich działaniach podjętych w celu usunięcia zagrożeń, jakie stwarzają wyroby budowlane udostępnione przez nich na rynku.

Dystrybutor zapewnia, aby – w czasie, gdy ponosi on odpowiedzialność za wyrób budowlany – warunki jego przechowywania lub transportu nie wpływały niekorzystnie na jego zgodność z deklaracją właściwości użytkowych i z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu.

Dystrybutora uważa się za producenta, wskutek czego podlega on obowiązkom producenta określonym w art. 11 rozporządzenia 305/2011, w przypadku gdy wprowadza on wyrób do obrotu pod własną nazwą lub znakiem towarowym lub gdy zmienia on w taki sposób wyrób budowlany wcześniej wprowadzony do obrotu, że może to wpływać na zgodność z deklaracją właściwości użytkowych.

Dostarczanie deklaracji właściwości użytkowych

Dla każdego wyrobu udostępnianego na rynku dostarcza się kopię deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej albo przesyła się ją drogą elektroniczną. W przypadku, gdy partia tego samego wyrobu jest dostarczana jednemu użytkownikowi, może jej towarzyszyć jedna kopia deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej albo przesłana drogą elektroniczną. **Kopię deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej dostarcza się na żądanie odbiorcy.**

W drodze odstępstwa, kopia deklaracji właściwości użytkowych może zostać udostępniona na stronie internetowej zgodnie z warunkami ustalonymi za pomocą aktów delegowanych zgodnie z art. 60 rozporządzenia 305/2011. Do chwili obecnej Komisja Europejska nie wydała odpowiedniego aktu prawnego ustalającego warunki udostępniania deklaracji właściwości użytkowych na stronie internetowej.

Deklaracja właściwości użytkowych jest dostarczana w języku lub językach wymaganych przez państwo członkowskie, w którym wyrób jest udostępniony.

Obowiązek dostarczania odbiorcom deklaracji właściwości użytkowych okien i drzwi balkonowych wynika nie tylko z treści rozporządzenia 305/2001 oraz dotyka nie tylko producentów wyrobów lecz także firmy handlowe zajmujące się wyłącznie ich dystrybucją lub montażem. Nie ma przy tym znaczenia, czy sprzedaż lub usługa związana z dostawą i instalacją okien świadczona jest w ramach obrotu profesjonalnego, czy też konsumenckiego. W przypadku obrotu profesjonalnego zobowiązanie wynika z treści art. 546 § 2 K.c. w którym stwierdza się, że sprzedawca obowiązany jest wydać posiadane przez siebie dokumenty, które dotyczą rzeczy sprzedanej. W przypadku sprzedaży konsumenckiej należy brać pod uwagę treść art. 5461 § 5 K.c. w którym stwierdza się, że jeżeli kupującym jest konsument, sprzedawca jest obowiązany wydać kupującemu wraz z rzeczą sprzedaną wszystkie elementy jej wyposażenia oraz sporządzone w języku polskim instrukcje obsługi, konserwacji i inne dokumenty wymagane przez odrębne przepisy. W przypadku obu przepisów pod pojęciem „dokumentu" rozumie się wszelkie zmaterializowane informacje dotyczące stosunków prawnych i faktycznych związanych z rzeczą sprzedaną albo jej właściwości. Już sama nazwa deklaracji właściwości użytkowych stanowi o tym, że jest to dokument dotyczący właściwości rzeczy, w naszym przypadku właściwości sprzedanych okien i drzwi balkonowych.

Nie wydanie deklaracji właściwości użytkowych wraz z rzeczą sprzedaną przesądza o nienależytym wykonaniu zobowiązania i odpowiedzialności kontraktowej z tym związanej, a także odpowiedzialnością w trybie rękojmi za wady znajdującej zastosowanie z powodu wydania rzeczy w stanie niezupełnym, art. 5561 § 4 K.c.

Oznakowanie CE – ogólne zasady stosowania

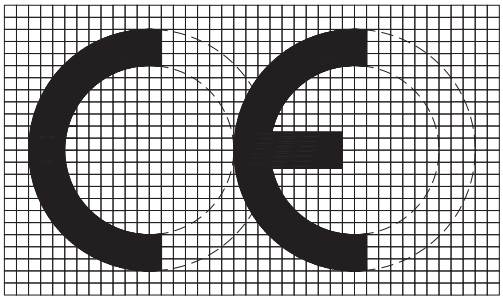
Ogólne zasady stosowania oznakowania CE dla wyrobów budowlanych wprowadzanych do obrotu określono w rozporządzeniu 305/2011. Oznakowanie CE umieszcza się na wyrobach budowlanych, dla których producent sporządził deklarację właściwości użytkowych. Jeżeli deklaracja właściwości użytkowych nie została sporządzona przez producenta oznakowania CE nie umieszcza się.

Poprzez umieszczenie lub zlecenie umieszczenia oznakowania CE producent wskazuje, że bierze na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi oraz za jego zgodność ze wszystkimi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w rozporządzeniu 305/2011 i innym stosownym ustawodawstwie harmonizacyjnym Unii odnoszącym się do umieszczania tego oznakowania. Dla każdego wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna oznakowanie CE jest jedynym oznakowaniem potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, objętych tą normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną.

Wzór oznakowania CE określa załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie EWG nr 339/93.

Oznaczenie CE

1. Oznaczenie CE składa się z inicjałów „CE" przedstawionych w następującej formie:



2. Jeżeli oznakowanie CE jest mniejsze lub większe, zachowuje się proporcje wskazane na szkicu w ust. 1.

3. Jeżeli szczególne prawodawstwo nie ustanawia konkretnych rozmiarów, wysokość oznakowania CE wynosi przynajmniej 5 mm.

Oznakowanie CE umieszcza się na wyrobie budowlanym lub na jego etykiecie w sposób widoczny, czytelny i trwały. W przypadku, gdy nie jest to możliwe lub nie można tego zapewnić z uwagi na charakter wyrobu, umieszcza się je na opakowaniu lub na dokumentach towarzyszących. Norma PN-EN 14351-1 precyzuje sposób umieszczania oznakowania CE.

Oznakowaniu CE towarzyszą:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało ono po raz pierwszy umieszczone.
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający w łatwy i jednoznaczny sposób określić nazwę i adres producenta,
- niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu,
- numer referencyjny deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- odniesienie do zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej,
- w stosownych przypadkach numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej
- zamierzone zastosowanie wyrobu określone w zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej.

Oznakowanie CE umieszcza się przed wprowadzeniem wyrobu budowlanego do obrotu. Może mu towarzyszyć piktogram lub inny znak wyraźnie wskazujący na szczególne zagrożenie lub zastosowanie.

Oznakowanie CE – okna i drzwi balkonowe

Szczegółowe zasady stosowania oznakowania CE dla okien i drzwi balkonowych określa załącznik informacyjny ZA będący integralną częścią normy PN-EN 14351-1, a w szczególności część ZA.3 „Oznakowanie CE i etykietowanie" wraz z tablicą ZA.1 „Właściwości eksploatacyjne".

Symbolowi oznakowania CE zgodnemu ze wzorcem zamieszczonym w rozporządzeniu PE i Rady 765/2008 powinna towarzyszyć poniższa informacja:

- Nazwa i zarejestrowany adres lub znak identyfikacyjny producenta
- Dwie ostatnie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie CE
- Powołanie na normę europejską EN 14351-1
- Opis wyrobu: Nazwa rodzajowa, materiał, wymiary oraz zamierzone zastosowanie
- Informacje dotyczące odnośnych właściwości podstawowych wymienionych w tablicy ZA.1
  - Wodoszczelność łącznie z trwałością
    - Nieosłonięte (A)
    - Osłonięte (B)
  - Substancje niebezpieczne (jeżeli mają wpływ na jakość powietrza wewnątrz budynku)
  - Odporność na obciążenie wiatrem
    - Ciśnienie próbne
    - Ugięcie ramy
  - Nośność urządzeń zabezpieczających
  - Właściwości akustyczne, (gdy są wymagane)
  - Przenikalność cieplna, (gdy są wymagane)
  - Właściwości związane z promieniowaniem, (gdy są wymagane)
    - Współczynnik promieniowania słonecznego „g"
    - Przepuszczalność światła „Lt"
  - Przepuszczalność powietrza łącznie z trwałością, (gdy są wymagane)

Informacje dotyczące właściwości podstawowych powinny być przedstawione, jako zadeklarowane wartości i tam gdzie to właściwe – poziomy i/lub klasy (łącznie z opcją „badanie zaliczone" dla wymagań typu „badanie zaliczone/niezaliczone", tam gdzie to konieczne) dla każdej właściwości podstawowej, tak jak podano w Tablicy ZA.1 z uwzględnieniem komentarza „Uwaga" w Tablicy ZA.1 albo „Osiągi nie określone" (npd) dla tych właściwości, których to dotyczy.

Kontrola wyrobów wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym

Ustawa o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881 przewiduje możliwość kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym. Organem upoważnionym do przeprowadzania kontroli są:

- Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego
- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

Właściwy organ wszczyna kontrolę z urzędu, a w przypadku wyrobów budowlanych objętych normą zharmonizowaną lub zgodnych z wydaną dla nich europejską oceną techniczną, również na wniosek Prezesa UOKiK. W kontroli wyrobów objętych normą zharmonizowaną lub zgodnych z wydaną dla nich europejską oceną techniczną może uczestniczyć pracownik Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów, upoważniony przez Prezesa Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów, za zgodą organu prowadzącego kontrolę, lub przedstawiciel właściwego organu państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA)

Kontrola dotyczy wyłącznie wyrobu budowlanego, prawidłowości jego oznakowania, oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz jego zamierzonego zastosowania.

Właściwy organ lub osoba działająca z jego upoważnienia mają prawo wstępu na teren budowy, teren obiektów i do pomieszczeń, w których znajdują się wyroby budowlane i dokumenty objęte zakresem kontroli.

W celu ustalenia, czy wyrób budowlany posiada deklarowane właściwości użytkowe, właściwy organ na zasadach określonych ustawą może pobierać nieodpłatnie próbki wyrobu budowlanego u sprzedawcy oraz z wyrobów budowlanych składowanych na terenie budowy, jeżeli budowa jest prowadzona w ramach działalności gospodarczej inwestora lub obiekt budowlany jest wznoszony w celu wprowadzenia go do obrotu, a także budowy prowadzonej z wykorzystaniem środków publicznych oraz zlecać ich badanie. Wyniki badań próbek wyrobu budowlanego mogą stanowić podstawę wszczęcia kontroli.

W trakcie kontroli kontrolujący może żądać od kontrolowanego producenta albo sprzedawcy przedstawienia:

- deklaracji właściwości użytkowych lub krajowej deklaracji;
- nazwy i adresu zakładu, w którym wyrób budowlany jest wytwarzany, a w przypadku wyrobów importowanych nazwy i adresu producenta;
- karty charakterystyki lub informacji o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa odpowiednio w art. 31 lub art. 33 rozporządzenia REACH;
- ogólnego opisu wyrobu budowlanego, schematów, instrukcji stosowania, instrukcji obsługi oraz informacji dotyczących zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób budowlany stwarza podczas stosowania i użytkowania.
- dokumentacji technicznej stanowiącej podstawę deklaracji właściwości użytkowych albo indywidualnej dokumentacji technicznej stanowiącej podstawę jednostkowego dopuszczenia stosowania wyrobu w obiekcie budowlanym.

Właściwy organ, w przypadku stwierdzenia, że wyrób budowlany nie spełnia wymagań określonych w ustawie o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881), wydaje:

- postanowienie zakazujące dalszego udostępniania wyrobu budowlanego przez sprzedawcę, wyznaczając termin usunięcia określonych nieprawidłowości
- decyzję zakazującą dalszego udostępniania wyrobu budowlanego przez sprzedawcę oraz decyzję nakazującą wycofanie z obrotu tego wyrobu przez producenta lub importera.
- decyzję nakazującą wycofanie z obrotu wyrobu budowlanego przez sprzedawcę, jeżeli producent lub importer ma siedzibę poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

W przypadku nieusunięcia w terminie nieprawidłowości określonych w postanowieniu zakazującym udostępniania wyrobu właściwy organ nakazuje, w drodze decyzji, wycofanie z obrotu wyrobu budowlanego. W decyzjach nakazujących wycofanie z obrotu wyrobu budowlanego właściwy organ może nakazać producentowi, importerowi lub sprzedawcy odkupienie wyrobu budowlanego na żądanie osób, które faktycznie nim władają. Dodatkowo na producenta lub sprzedawcę mogą być nałożone kary finansowe przewidziane w ustawie.

Producent albo importer, który wprowadza do obrotu wyrób budowlany nienadający się do zamierzonego zastosowania w zakresie zadeklarowanych właściwości użytkowych, podlega karze pieniężnej w wysokości do **100 000 zł**.

Producent, który umieszcza oznakowanie CE albo znak budowlany na wyrobie budowlanym, który nie posiada właściwości użytkowych określonych w deklaracji właściwości użytkowych lub krajowej deklaracji, podlega karze pieniężnej w wysokości do **100 000 zł**.

Producent albo importer, który wprowadza do obrotu wyrób budowlany podlegający obowiązkowi oznakowania CE lub znakiem budowlanym bez tego oznakowania, podlega karze pieniężnej w wysokości do **20 000 zł**.

Producent, który nie dopełnia obowiązku sporządzenia i przechowywania deklaracji właściwości użytkowych, krajowej deklaracji, dokumentacji technicznej, lub sporządza je niezgodnie z wymaganiami określonymi odpowiednio w przepisach rozporządzenia nr 305/2011 albo przepisach niniejszej ustawy, podlega karze pieniężnej w wysokości do **20 000 zł**.

Producent, który nie dopełnia obowiązków dołączania lub udostępniania wraz z wyrobem budowlanym, podlegającym obowiązkowi oznakowania CE lub znakiem budowlanym:

- informacji towarzyszącej temu oznakowaniu wraz z informacją umożliwiającą identyfikację wyrobu budowlanego;
- kopii deklaracji właściwości użytkowych albo krajowej deklaracji;
- instrukcji stosowania, instrukcji obsługi lub informacji dotyczących bezpieczeństwa użytkowania

– podlega karze pieniężnej w wysokości do **10 000 zł**.

Sprzedawca, który udostępnia na rynku krajowym wyrób budowlany, podlegający obowiązkowi oznakowania CE lub znakiem budowlanym bez tego oznakowania lub bez informacji towarzyszącej temu oznakowaniu, lub do którego nie jest dołączona lub udostępniona deklaracja właściwości użytkowych albo krajowa deklaracja, podlega karze pieniężnej w wysokości do **10 000 zł**.

Producent, importer albo sprzedawca obowiązany do przechowywania próbki kontrolnej, który niszczy ją, usuwa spod zabezpieczenia, lub przechowuje ją w warunkach niezgodnych z wymaganiami określonymi w art. 25 ust. 5, podlega karze pieniężnej w wysokości do **20 000 zł**.

Ustalając wysokość kar pieniężnych, właściwy organ uwzględnia w szczególności stopień, okoliczności naruszenia przepisów ustawy, liczbę wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnionych na rynku krajowym niezgodnych z wymaganiami ustawy, uprzednie naruszenie przepisów ustawy, a także współpracę z właściwym organem prowadzącym postępowanie, w szczególności przyczynienie się do szybkiego i sprawnego przeprowadzenia postępowania. Właściwy organ odstępuje od nałożenia kary pieniężnej, jeżeli producent, importer lub sprzedawca podlegający karze przedstawił dowody potwierdzające wykonanie postanowień zakazujących dalszego udostępniania wyrobu budowlanego i nakazujących usunięcie nieprawidłowości.

Obowiązek informacyjny sprzedawcy

W przedkontraktowych relacjach sprzedawcy okien z nabywcą niezależnie od tego, czy mamy do czynienia z obrotem profesjonalnym, czy też obrotem konsumenckim najistotniejszą kwestią wynikającą z mocy samego prawa jest prawidłowa realizacja obowiązku informacyjnego spoczywającego na sprzedawcy.

W art. 546. § 1 K.c. ustawodawca stwierdza, że sprzedawca obowiązany jest przed zawarciem umowy udzielić kupującemu potrzebnych wyjaśnień o stosunkach prawnych i faktycznych dotyczących rzeczy. Norma mająca zastosowanie w obrocie profesjonalnym wbrew pozorom chroni nie tylko interes nabywcy lecz również interes sprzedawcy. Realizując należycie obowiązek informacyjny na etapie przedkontraktowym, sprzedawca może na przykład ograniczyć odpowiedzialność z tytułu rękojmi za wady, bowiem sprzedawca nie odpowiada za wady fizyczne i prawne rzeczy, o których kupujący nie będący konsumentem wiedział w chwili zawarcia umowy (art. 557 § 1 k.c.). Pod pojęciem potrzebnych wiadomości o stosunkach prawnych i faktycznych dotyczących rzeczy kryją się przede wszystkim szczególne informacje dotyczące konkretnej, oferowanej rzeczy. Szczególnie potrzebne są te informacje o okolicznościach, (stosunkach), które negatywnie wpływają na wartość majątkową albo użytkową rzeczy.

Obowiązek informacyjny sprzedawcy w sprzedaży konsumenckiej określają zarówno przepisy Kodeksu cywilnego, jak i odrębnych ustaw stanowiących łącznie zespół norm prawnych dotyczących ochrony praw konsumenta. W art. 546^1 § 1 K.c. stwierdza się, że jeżeli kupującym jest konsument, sprzedawca jest obowiązany udzielić mu przed zawarciem umowy jasnych, zrozumiałych i niewprowadzających w błąd informacji w języku polskim, wystarczających do prawidłowego i pełnego korzystania z rzeczy sprzedanej. W szczególności należy podać:

rodzaj rzeczy, określenie jej producenta lub importera, znak bezpieczeństwa i znak zgodności wymagane przez odrębne przepisy, informacje o dopuszczeniu do obrotu w Rzeczypospolitej Polskiej oraz, stosownie do rodzaju rzeczy, określenie jego energochłonności, a także inne dane wskazane w odrębnych przepisach. Z kolei w art. 8 ustawy o prawach konsumenta (Dz. U 2014 poz.827) stwierdza się, że najpóźniej w chwili wyrażenia przez konsumenta woli związania się umową przedsiębiorca ma obowiązek poinformować konsumenta, o ile informacje te nie wynikają już z okoliczności, w sposób jasny i zrozumiały o:

- Głównych cechach świadczenia, z uwzględnieniem przedmiotu świadczenia oraz sposobu porozumiewania się z konsumentem;
- Swoich danych identyfikujących, w szczególności o firmie, organie, który zarejestrował działalność gospodarczą, i numerze pod którym został zarejestrowany, adresie, pod którym prowadzi przedsiębiorstwo, i numerze telefonu przedsiębiorstwa;
- Łącznej cenie lub wynagrodzeniu za świadczenie wraz z podatkami, a gdy charakter przedmiotu świadczenia nie pozwala, rozsądnie oceniając, na wcześniejsze obliczenie ich wysokości – sposobie, w jaki będą one obliczane, a także opłatach za dostarczenie, usługi pocztowe oraz jakichkolwiek innych kosztach, a gdy nie można ustalić wysokości tych opłat – o obowiązku ich uiszczenia; w razie zawarcia umowy na czas nieoznaczony lub umowy obejmującej prenumeratę przedsiębiorca ma obowiązek podania łącznej ceny lub wynagrodzenia obejmującego wszystkie płatności za okres rozliczeniowy, a także wszystkich kosztów, które konsument jest zobowiązany ponieść;
- Sposobie i terminie spełnienia świadczenia przez przedsiębiorcę oraz stosowanej przez przedsiębiorcę procedurze rozpatrywania reklamacji;
- Przewidzianej przez prawo odpowiedzialności przedsiębiorcy za jakość świadczenia;
- Treści usług posprzedażnych i gwarancji;
- Czasie trwania umowy lub – gdy umowa zawarta jest na czas nieoznaczony lub ma ulegać automatycznemu przedłużeniu – o sposobie i przesłankach wypowiedzenia umowy;
- Funkcjonalności treści cyfrowych oraz mających zastosowanie technicznych środkach ich ochrony;
- Mających znaczenie interoperacyjnościach treści cyfrowych ze sprzętem komputerowym i oprogramowaniem.

Sprzedawcy okien powinni zwrócić szczególną uwagę na zakres i sposób realizacji obowiązku informacyjnego ze względu na techniczną złożoność okna oraz zmienność poziomów właściwości użytkowych w obrębie poszczególnych cech. Co do zasady wszystkim oknom, dla których właściwą jest norma EN 14351-1 można przypisać posiadanie tych samych cech. Jednakże poziom właściwości dla każdej z tych cech może być różny dla różnych konstrukcji okiennych mimo ich podobieństw konstrukcyjnych i wymiarowych, a tym samym różne może być zastosowanie rzeczy i sposób korzystania z niej. Co więcej, nabywcy okien z reguły nie dysponują odpowiednią wiedzą, by samodzielnie dokonać oceny technicznej rzeczy, a zatem na sprzedawcy ciąży obowiązek przekazania wszystkich związanych z tym informacji.

Zarówno przepisy kodeksu cywilnego, jak i ustawy o prawach konsumenta nie określają konsekwencji w przypadku naruszania obowiązku informacyjnego przez sprzedawcę. Nie mniej z innych regulacji kodeksowych i pozakodeksowych wynika, że nabywca może uchylić się od skutków złożonego oświadczenia woli w przypadku nie podania przez sprzedawcę wymaganych informacji. Podstawę do odstąpienia od umowy stanowi art. 84 K.c. w którym stwierdza się, że w razie błędu, co do treści czynności prawnej można uchylić się od skutków prawnych swego oświadczenia woli, jednakże odstąpienie będzie możliwe i skuteczne tylko pod warunkiem, że błąd nabywcy uzasadnia przypuszczenie, że gdyby składający oświadczenie woli nie działał pod wpływem błędu i oceniał sprawę rozsądnie, nie złożyłby oświadczenia tej treści (błąd istotny). Jak stwierdza Roman Trzaskowski w komentarzu do art. 546 K.c w odniesieniu do nie spełnienia obowiązku informacyjnego przez sprzedawcę. „W rachubę wchodzi także odpowiedzialność za nienależyte wykonanie obowiązku na zasadach ogólnych (art. 471 K.c.). Odpowiedzialność ta bowiem ma zastosowanie także w odniesieniu do niewykonania obowiązków wynikających z ustawy, a nie tylko ex contractu. Jeżeli zatem nieudzielenie wyjaśnień jest wynikiem niedołożenia należytej staranności przez sprzedawcę (wiedział on o istotnych „stosunkach" i nie poinformował kupującego albo powinien był o nich wiedzieć) i stało się to źródłem szkody kupującego (np. przepłacił on za rzecz), sprzedawca będzie zobowiązany do naprawienia szkody. Kodeks Cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania Wolters Kluwer Polska SA, Warszawa 2017.

Nieuczciwe praktyki rynkowe

Nie wywiązanie się lub nienależyte wywiązanie się przez sprzedawcę z ciążącego na nim obowiązku informacyjnego może prowadzić do uznania, że przedsiębiorca stosuje wobec konsumentów nieuczciwe praktyki rynkowe. Praktyka rynkowa stosowana przez przedsiębiorców wobec konsumentów jest nieuczciwa, jeżeli jest sprzeczna z dobrymi obyczajami i w istotny sposób zniekształca lub może zniekształcić zachowanie rynkowe przeciętnego konsumenta przed zawarciem umowy dotyczącej produktu, w trakcie jej zawierania lub po jej zawarciu.

Za nieuczciwą praktykę rynkową uznaje się w szczególności praktykę rynkową wprowadzającą w błąd.

Praktykę rynkową uznaje się za **działanie wprowadzające w błąd**, jeżeli działanie to w jakikolwiek sposób powoduje lub może powodować podjęcie przez przeciętnego konsumenta decyzji dotyczącej umowy, której inaczej by nie podjął.

Wprowadzającym w błąd działaniem może być w szczególności:

1. Rozpowszechnianie nieprawdziwych informacji.
2. Rozpowszechnianie prawdziwych informacji w sposób mogący wprowadzać w błąd.
3. Działanie związane z wprowadzeniem produktu na rynek, które może wprowadzać w błąd w zakresie produktów lub ich opakowań, znaków towarowych, nazw handlowych lub innych oznaczeń indywidualizujących przedsiębiorcę lub jego produkty, w szczególności reklama porównawcza w rozumieniu art. 16 ust. 3 ustawy z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji.

Wprowadzające w błąd działanie może w szczególności dotyczyć:

1. Istnienia produktu, jego rodzaju lub dostępności.
2. Cech produktu, w szczególności jego pochodzenia geograficznego lub handlowego, ilości, jakości, sposobu wykonania, składników, daty produkcji, przydatności, możliwości i spodziewanych wyników zastosowania produktu, wyposażenia dodatkowego, testów i wyników badań lub kontroli przeprowadzanych na produkcie, zezwoleń, nagród lub wyróżnień uzyskanych przez produkt, ryzyka i korzyści związanych z produktem.
3. Obowiązków przedsiębiorcy związanych z produktem, w tym usług serwisowych i procedury reklamacyjnej, dostawy, niezbędnych usług i części.
4. Praw konsumenta, w szczególności prawa do naprawy lub wymiany produktu na nowy albo prawa do obniżenia ceny lub do odstąpienia od umowy.
5. Ceny, sposobu obliczania ceny lub istnienia szczególnej korzyści cenowej.
6. Rodzaju sprzedaży, powodów stosowania przez przedsiębiorcę praktyki rynkowej, oświadczeń i symboli dotyczących bezpośredniego lub pośredniego sponsorowania, informacji dotyczących sytuacji gospodarczej lub prawnej przedsiębiorcy lub jego przedstawiciela, w tym jego imienia i nazwiska (nazwy) i majątku, kwalifikacji, statusu, posiadanych zezwoleń, członkostwa lub powiązań oraz praw własności przemysłowej i intelektualnej lub nagród i wyróżnień.

Przy ocenie, czy praktyka rynkowa wprowadza w błąd przez działanie, należy uwzględnić wszystkie jej elementy oraz okoliczności wprowadzenia produktu na rynek, w tym sposób jego prezentacji.

Praktykę rynkową uznaje się za **zaniechanie wprowadzające w błąd**, jeżeli pomija istotne informacje potrzebne przeciętnemu konsumentowi do podjęcia decyzji dotyczącej umowy i tym samym powoduje lub może powodować podjęcie przez przeciętnego konsumenta decyzji dotyczącej umowy, której inaczej by nie podjął. Za istotne informacje, uważa się informacje, które przedsiębiorca stosujący praktykę rynkową jest obowiązany podać konsumentom na podstawie odrębnych przepisów.

Wprowadzającym w błąd zaniechaniem może w być w szczególności:

1. Zatajenie lub nieprzekazanie w sposób jasny, jednoznaczny lub we właściwym czasie istotnych informacji dotyczących produktu.
2. Nieujawnienie handlowego celu praktyki, jeżeli nie wynika on jednoznacznie z okoliczności i jeżeli powoduje to lub może spowodować podjęcie przez przeciętnego konsumenta decyzji dotyczącej umowy, której inaczej by nie podjął.

W przypadku propozycji nabycia produktu, za istotne informacje uznaje się w szczególności:

1. Istotne cechy produktu w takim zakresie, w jakim jest to właściwe dla danego środka komunikowania się z konsumentami i produktu.
2. Imię, nazwisko (nazwę) i adres przedsiębiorcy (siedzibę) oraz przedsiębiorcy, na którego rzecz działa.
3. Cenę uwzględniającą podatki lub w przypadku, gdy charakter produktu nie pozwala w sposób racjonalny na wcześniejsze obliczenie ceny, sposób, w jaki cena jest obliczana, jak również wszelkie dodatkowe opłaty za transport, dostawę lub usługi pocztowe lub, w sytuacji gdy wcześniejsze obliczenie tych opłat nie jest w sposób racjonalny możliwe, informację o możliwości powstania takich dodatkowych kosztów.
4. Uzgodnienia dotyczące sposobu płatności, dostawy lub wykonania produktu oraz procedury rozpatrywania reklamacji.
5. Informacje o istnieniu prawa do odstąpienia od umowy lub rozwiązania umowy, jeżeli prawo takie wynika z ustawy lub umowy.

Przy ocenie, czy praktyka rynkowa wprowadza w błąd przez zaniechanie, należy uwzględnić wszystkie jej elementy oraz okoliczności wprowadzenia produktu na rynek, w tym sposób jego prezentacji.

W razie dokonania nieuczciwej praktyki rynkowej konsument, którego interes został zagrożony lub naruszony, może żądać:

1. Zaniechania tej praktyki.
2. Usunięcia skutków tej praktyki.
3 Złożenia jednokrotnego lub wielokrotnego oświadczenia odpowiedniej treści i w odpowiedniej formie.
4. Naprawienia wyrządzonej szkody na zasadach ogólnych, w szczególności żądania unieważnienia umowy z obowiązkiem wzajemnego zwrotu świadczeń oraz zwrotu przez przedsiębiorcę kosztów związanych z nabyciem produktu.
5. Zasądzenia odpowiedniej sumy pieniężnej na określony cel społeczny związany ze wspieraniem kultury polskiej, ochroną dziedzictwa narodowego lub ochroną konsumentów.

Ciężar dowodu, że dana praktyka rynkowa nie stanowi nieuczciwej praktyki wprowadzającej w błąd spoczywa na przedsiębiorcy, któremu zarzuca się stosowanie nieuczciwej praktyki rynkowej. Roszczenia z tytułu nieuczciwej praktyki rynkowej za wyjątkiem roszczenia o naprawienie szkody na zasadach ogólnych ulegają przedawnieniu z upływem lat trzech.

Umowa

Różne rodzaje umów zawieramy wielokrotnie, nieomalże każdego dnia. Zakup gazety w kiosku, paliwa na stacji benzynowej, obiadu w restauracji, to nic innego, jak zawarcie umowy. Dokonując tych drobnych codziennych czynności mało kto myśli o nich, jak o zawarciu umowy. W powszechnym wyobrażeniu „umowa" kojarzy się zwykle z czymś ważnym i doniosłym. Nie do końca to słuszne, bo umowę na zakup jogurtu od zakupu cennego zegarka odróżnia jedynie cena nabywanej rzeczy. Nie ma jednak żadnych wątpliwości, co do tego, że nabywając rzecz o dużej wartości jesteśmy bardziej skłonni do formalizowania stosunku występującego pomiędzy nabywcą i sprzedawcą. W takim przypadku umowa i jej postanowienia są postrzegane jako element ograniczania ryzyka kontrahentów związanego z transakcją.

Mimo powszechności stosowania umów w codziennym życiu i obrocie gospodarczym, pojęcie „umowa" w polskim systemie prawnym nie posiada definicji legalnej. Umowa na zakup i montaż okien jest czynnością prawną, za którą uznaje się stan faktyczny, w skład którego wchodzą, co najmniej dwa oświadczenia woli zmierzające do ustanowienia, zmiany lub zniesienia stosunku cywilnoprawnego, z którym to stanem faktycznym ustawa wiąże skutki prawne. Elementami koniecznymi umowy na dostawę i montaż okien są: Uczestnictwo co najmniej dwóch stron, a więc także dwóch oświadczeń woli oraz złożenie zgodnego oświadczenia woli przez obie strony, co do mających nastąpić skutków prawnych. Istotą zawarcia takiej umowy jest zgodność, (konsens), oświadczeń woli obu stron, złożonych dla wywołania skutków prawnych, a ideą samozobowiązanie się stron. Zawierając umowę, strony zobowiązują się do jej wykonania, a zawarta już umowa powinna zostać przez strony zrealizowana zgodnie z jej treścią. Zobowiązanie polega na tym, że wierzyciel może żądać od dłużnika świadczenia, a dłużnik powinien świadczenie spełnić (art. 353 § 1 K.C.).

Ze względu na obowiązki stron wyróżnia się umowy jednostronnie zobowiązujące i dwustronnie zobowiązujące. Przykładem umowy jednostronnie zobowiązującej jest umowa darowizny, w której tylko darczyńca jest stroną zobowiązaną. W umowach dwustronnie zobowiązujących obie strony są zarówno zobowiązane, jak i uprawnione do określonych czynności, są względem siebie zarówno wierzycielami, jak i dłużnikami. Wśród umów dwustronnie zobowiązujących wyróżnić należy tak zwane umowy wzajemne. Umowa jest wzajemna, gdy obie strony zobowiązują się w taki sposób, że świadczenie jednej z nich ma być odpowiednikiem świadczenia drugiej, (art. 487 § 2 K.C.). W odniesieniu do umów wzajemnych używa się pojęcia ekwiwalentności świadczeń. Warto przy tym pamiętać, że ekwiwalentność świadczeń nie polega na stwierdzeniu tego, że ich realna wartość ekonomiczna jest podobna, w tym względzie decydująca jest tu ocena samych stron. Celem umowy wzajemnej jest doprowadzenie do obopólnej wymiany świadczeń pomiędzy partnerami. Jedna ze stron wydaje dzieło albo przenosi własność rzeczy po to, by druga strona zapłaciła adekwatne wynagrodzenie lub cenę.

Umowa na dostawę i montaż okien ma charakter dwustronnie zobowiązującej umowy wzajemnej. Świadczenia będące przedmiotem zobowiązań z umów wzajemnych, powinny być spełnione jednocześnie, chyba że z umowy, z ustawy albo z orzeczenia sądu lub decyzji innego właściwego organu wynika, iż jedna ze stron obowiązana jest do wcześniejszego świadczenia, (art. 488 § 1 K.C.). W umowach na dostawę i montaż okien dobrym przykładem umownego wyłączenia obowiązku jednoczesnego spełnienia świadczeń z umowy wzajemnej jest przyjęcie przez nabywcę obowiązku zapłaty 100% ceny lub wynagrodzenia w chwili podpisania umowy, czyli z reguły na wiele tygodni wcześniej zanim spełnione zostanie świadczenie sprzedawcy rzeczy albo wykonawcy usługi, (dzieła).

Co do zasady prawidłowe wykonanie zobowiązania wynikającego z umowy wzajemnej wymaga spełnienia świadczenia w całości, chyba że nie wynika to z treści zobowiązania. Dłużnik powinien wykonać zobowiązanie zgodnie z jego treścią i w sposób odpowiadający jego celowi społeczno-gospodarczemu oraz zasadom współżycia społecznego, a jeżeli istnieją w tym zakresie ustalone zwyczaje – także w sposób odpowiadający tym zwyczajom. W taki sam sposób powinien współdziałać przy wykonaniu zobowiązania wierzyciel, (art. 354 § 1 i 2 K.C.). Wykonując zobowiązanie dłużnik obowiązany jest do staranności ogólnie wymaganej w sto-sunkach danego rodzaju **(należyta staranność)**, (art. 355 § 1 K.C.). Należytą staranność dłużnika w zakresie prowadzonej przez niego działalności gospodarczej określa się przy uwzględnieniu zawodowego charakteru tej działalności, (art. 355 § 2 K.C.). Co należy rozumieć pod pojęciem należytej staranności przy uwzględnieniu zawodowego charakteru działalności określił Sąd Najwyższy w wyroku z dnia 15 marca 2012 r. sygn.. akt I CSK 330/11: „Należyta staranność osoby zawodowo wykonującej zobowiązanie - poza sytuacjami, w których umówiono się inaczej - jest rozumiana jako przeciętnie wymagana, a więc zachowująca ustaloną wzorcem średnią na wystarczającym poziomie, na tyle dobrym, aby prawidłowo wykonać czynności zawodowe."

Strony zawierające umowę mogą ułożyć stosunek prawny według swego uznania, byleby jego treść lub cel nie sprzeciwiały się właściwości, (naturze), stosunku, ustawie ani zasadom współżycia społecznego (art. 353^1 K.C.). Wyrażona powyżej zasada prawna nazywana jest zasadą swobody kształtowania umów. W ten sposób docieramy do kolejnego podziału umów, na umowy nazwane i nienazwane. **Umowa nazwana** – to umowa posiadająca szczególną regulację ustawową. Do umowy nazwanej odnosi się grupa przepisów prawa, w której określone są wzajemne uprawnienia i obowiązki stron właściwe dla stosunku prawnego danego rodzaju. Przykładami umów nazwanych są: Umowa sprzedaży, umowa o dzieło, umowa zlecenia. W polskim systemie prawa większość umów nazwanych opisana jest w części szczególnej księgi trzeciej Kodeksu cywilnego.

Umowy nienazwane – to umowy zawierane w granicach obowiązującej swobody umów, dla których ustawa nie zawiera unormowań szczegółowych. Przykładami często stosowanych w obrocie umów nienazwanych mogą być umowy factoringu albo franczyzy.

Proste umowy związane z drobnymi czynnościami życia codziennego zawierane są zazwyczaj w formie ustnej. W sprawach nieco bardziej skomplikowanych od zakupu gazety posługujemy się już z reguły umowami zawartymi w formie pisemnej. Bywa i tak, że same przepisy prawa uzależnią skutki prawne umowy od formy w jakiej zostanie zawarta. Jak stwierdza prof. Zbigniew Radwański powodem wymagalności określonej formy czynności prawnej jest przede wszystkim uchylenie wątpliwości, co do złożenia oświadczenia woli, ułatwienia dowodowe, ochrona stron przed nieprzemyślanymi decyzjami, jawność czynności prawnej w stosunku do osób trzecich, czy umożliwienie kontroli i ewidencji dokonanych czynności prawnych, („System prawa prywatnego", Tom 2, Warszawa 2008, wyd. C.H. Beck). Za wyjątkiem umów, dla których forma w jakiej muszą być zawarte wynika z ustawy, każda inna umowa może być zawarta w jednej z następujących form:

- W drodze czynności konkludentnych.
- Ustnie.
- W formie pisemnej.
- W formie dokumentowej.
- W formie elektronicznej.
- W formie pisemnej z notarialnym lub urzędowym potwierdzeniem podpisu.
- W formie pisemnej z urzędowym potwierdzeniem daty.
- W formie aktu notarialnego.

Praktyka pokazuje, że umowy których przedmiotem jest dostawa i montaż okien w większości przypadków zawierane są w formie pisemnej. Wydaje się to być ze wszech miar słuszne jeśli wziąć pod uwagę złożoność i różnorodność zobowiązań przyjmowanych na siebie przez strony umowy, a także liczbę umów zawieranych przez sprzedawców okien. Słowa ulatują, pismo pozostaje mawiano w starożytnym Rzymie. Warto o tym pamiętać zawierając dowolną umowę. Ciężar udowodnienia faktu spoczywa na osobie, która z faktu tego wywodzi skutki prawne, (art.6 K.c). Udowodnienie czegokolwiek bez umowy sporządzonej na piśmie staje się trudne o ile w ogóle możliwe bez długotrwałego procesu, w którym staje słowo przeciwko słowu.

Umowy o świadczenie usług

Ze względów fiskalnych, a także praktycznych, sprzedaż okien łączona jest z reguły z czynnością ich instalacji w obiekcie budowlanym. Z tego względu sprzedawcy klasyfikują charakter podejmowanych przez siebie działań do kategorii świadczenia usług. Wydawałoby się więc czymś naturalnym, że w obrocie stosowane będą umowy właściwe dla świadczenia usług, w tym odpowiednie umowy nazwane opisane w Kodeksie cywilnym. Niestety większość umów zawieranych przez sprzedawców okien ma charakter umów nienazwanych albo mieszanych. Co gorsze, postanowienia tych umów są tak ogólne i mało precyzyjne, że w przypadku wystąpienia kwestii spornych powstających na tle realizacji umowy zarówno strony, jak i orzekające sądy mają wiele trudności we właściwej ocenie celu i treści złożonych oświadczeń woli, jak i prawidłowości wykonania zobowiązań.

Wśród umów o świadczenie usług znajdujących się w Kodeksie cywilnym, co najmniej trzy mają charakter przystający do działań podejmowanych przez sprzedawców okien i drzwi balkonowych, a są to umowa o dzieło, umowa o roboty budowlane oraz zlecenie. Która z nich wydaje się być najbardziej odpowiednia dla sprzedaży i montażu okien?

W wyroku z dnia 26 września 2012 r., II CSK 84/12 Sąd Najwyższy stwierdza, że: „Przedmiotem umowy o roboty budowlane jest przedsięwzięcie o większych rozmiarach, zindywidualizowanych właściwościach, zarówno fizycznych, jak i użytkowych, z reguły powiązane z wymaganiem projektowania i zinstytucjonalizowanym nadzorem". Natomiast w uchwale 7 sędziów z dnia 11 stycznia 2002 r., III CZP 63/01 stwierdza się, że: „Elementem konstytutywnym umowy o roboty budowlane jest, dająca się wyinterpretować […], szczególna postać współdziałania inwestora z wykonawcą w zakresie przygotowania i wykonania przedmiotu świadczenia,

przejawiająca się w dostarczeniu projektu i przekazaniu terenu budowy". Mając powyższe na uwadze, kwalifikowanie umów zawieranych przez sprzedawców okien do kategorii umów o roboty budowlane będzie mocno ograniczone, a często nawet nieuprawnione ze względu na wielkość przedsięwzięć, wykonywanie prac w oderwaniu od projektów, brak zinstytucjonalizowanego nadzoru oraz formalnego przekazania placu budowy.

Nieco wcześniej w rozdziałach poświęconych montażowi okien napisaliśmy, że należy odróżnić od siebie sytuacje, w których nabywca powierza sprzedawcy wykonanie montażu okien od sytuacji, w których przedmiotem umowy będzie jedynie wykonanie pewnych określonych czynności związanych z ich instalacją. Montaż okien zawsze musi prowadzić do osiągnięcia konkretnego rezultatu, którym będzie, co najmniej spełnienie wymagań przepisów techniczno-budowlanych. Wykonanie pewnych czynności związanych z instalacją okien, na przykład tylko połączeń mechanicznych i warstwy termoizolacji nie prowadzi do osiągnięcia rezultatu wymaganego od prawidłowego montażu okien, a zatem rozsądnym wydaje się zastosowanie w obu tych przypadkach nieco innych rozwiązań umownych. Wybierając spośród umów nazwanych w Kodeksie cywilnym do prawidłowego montażu okien można zastosować umowę o dzieło, zaś do wykonania ograniczonego zakresu czynności instalacyjnych, umowę zlecenia.

W literaturze umowę zlecenia często określa się, jako umowę starannego działania i przeciwstawia ją umowie o dzieło określanej mianem umowy rezultatu. W dużym uproszczeniu oznacza to, iż w umowie zlecenia ważna jest wykonywana praca na rzecz zleceniodawcy, która niekoniecznie będzie prowadzić do określonego rezultatu, co jest przedmiotem umowy o dzieło. Z brakiem uzgodnienia oznaczonego rezultatu łączy się brak możliwości poddania przedmiotu umowy zlecenia ocenie w kontekście istnienia wad fizycznych. Stosunek zlecenia oparty jest na wzajemnym zaufaniu stron, a w szczególności zaufaniu dającego zlecenie do osoby przyjmującego zlecenie, jego fachowości i umiejętności w zakresie wykonywanej pracy. Jak stwierdza Sąd Najwyższy w wyroku II CKN 315/00 „Podstawą do oceny, czy przyjmujący zlecenie wykonał należycie zobowiązanie, są postanowienia kontraktowe regulujące świadczenie przyjmującego zlecenie, a w zakresie, w jakim umowa tego nie rozstrzyga, niezbędne jest rozważenie zachowania zobowiązanego z punktu widzenia miernika należytej staranności". Tym samym odmiennie od umowy o dzieło wynagrodzenie z umowy zlecenia przysługuje wykonawcy za samo "staranne działanie", nie zaś za rezultat tego działania.

Umowa o dzieło

Podkreślając odmienność umowy o dzieło od umowy zlecenia, Sąd Najwyższy w wyroku III CRN 82/86 używa w odniesieniu do umowy o dzieło sformułowania „umowa zamierzonego rezultatu usługi". Istotą umowy o dzieło jest więc zobowiązanie się przyjmującego zamówienie do wykonania **oznaczonego dzieła** (osiągnięcia pewnego, weryfikowalnego rezultatu) w zamian za zobowiązanie zamawiającego do zapłaty wynagrodzenia. Jest to zatem umowa wzajemna, służąca wymianie dóbr majątkowych, przy czym przedmiotem świadczenia przyjmującego zamówienie jest materialny lub ucieleśniony materialnie wynik (rezultat), a nie czynności, (starania), prowadzące do powstania tego rezultatu.

W literaturze prawniczej pojęcie „dzieło" określa się jako rezultat pracy fizycznej lub umysłowej o charakterze materialnym, względnie niematerialnym ucieleśnionym materialnie, dostatecznie oznaczony, zindywidualizowany, samoistny i obiektywnie możliwy do osiągnięcia. „W typowej postaci wykonanie dzieła polega na uzyskaniu rezultatu materialnego polegającego na wytworzeniu rzeczy nowej, dokonaniu zmian w istniejącej już rzeczy, w tym na naprawie, przerobieniu (ulepszeniu lub przystosowaniu do innego przeznaczenia), względnie rozbudowie, (połączeniu z innymi rzeczami, dodaniu części składowych lub przynależności). W przypadkach, w których wspomniane czynności odnoszą się do obiektu budowlanego, należy na podstawie cech treści konkretnej umowy rozstrzygać, czy chodzi o wykonanie dzieła, czy też o remont budynku lub budowli względnie o inny rodzaj prac stanowiących przedmiot umowy o roboty budowlane." (Jacek Gudowski (red.), Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa). Mając na uwadze treść interpretacji art.3 pkt.8 ustawy Prawo budowlane zamieszczonej na stronie internetowej Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego http://www.gunb.gov.pl/ w sprawie wymiany stolarki okiennej i drzwiowej oraz pisma Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB syg. DPR/INN/022/669/12 z dnia 16 lipca 2012 opublikowanego na stronie www.oknotest.pl można przyjąć, że: „…jeżeli w wyniku montowania okien nie następuje ingerencja w obiekt budowlany polegająca np. na zmianie kształtu lub wielkości otworów okiennych – to ww. prace nie stanowią robót budowlanych objętych zakresem przedmiotowym ustawy – Prawo budowlane".

Przyjmując, że umowa na dostawę i montaż okien ma charakter umowy o dzieło istotnego znaczenia nabiera wymóg dostatecznie precyzyjnego „oznaczenia" dzieła (art. 627 K.c.), które przyjmujący zamówienie ma wykonać albo inaczej mówiąc rezultatu, który ma osiągnąć. Powinien to być rezultat zindywidualizowany, określony według obiektywnie weryfikowalnych cech i kryteriów, odpowiadający skonkretyzowanym potrzebom zamawiającego, będący wynikiem umiejętności, wiedzy, doświadczenia oraz osobistych właściwości przyjmującego zamówienie. Oznaczenie dzieła, (rezultatu), jest ważne dla oceny odpowiedzialności przyjmującego zamówienie z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania (art. 471 K.c.), a także odpowiedzialności z tytułu ewentualnych wad dzieła (art. 556 K.c.)

Oznaczenie dzieła może nastąpić przez „…zastosowanie jednostek metrycznych, norm, użycie kryteriów porównawczych, odwołanie do dokumentacji technicznej, projektów, rysunków, a także zastosowanie metod opisowych". (Jacek Gudowski (red.), Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa). Im bardziej złożony jest oczekiwany rezultat, tym większego stopnia dokładności w określeniu jego cech należy oczekiwać od stron. Z uwagi na to, że dzieło jest wykonywane, co do zasady, na zamówienie indywidualne, kształtowane według potrzeb lub upodobań zamawiającego, to od niego należy oczekiwać większej aktywności w zakresie dostatecznie precyzyjnego i jednoznacznego określenia oczekiwanych cech dzieła. Jak wskazuje Sąd Najwyższy w wyroku I CK 329/03 „Przy dziełach skomplikowanych poza określeniem wszystkich istotnych cech dzieła niezbędna jest dalsza indywidualizacja jego przedmiotu w postaci rozwiniętego opisu rezultatu pod względem technicznym, funkcjonalnym bądź estetycznym. Wzajemna relacja pomiędzy świadczeniami wzajemnymi zamawiającego i przyjmującego zamówienie w tym znaczeniu, że jedno stanowi ekonomiczny odpowiednik drugiego wymaga dokładnej znajomości parametrów przyszłego dzieła i nakładów (kosztów) potrzebnych do jego wytworzenia oraz osiągnięcia ustalonego poziomu jakości".

Kształtowanie treści umowy o dzieło

Przygotowanie umowy „na dostawę i montaż okien" nie jest sprawą łatwą zarówno dla sprzedawców, jak i prawników. Ci pierwsi niewiele wiedzą o prawie, ci drudzy o technice okiennej. W efekcie, wśród sprzedawców, którzy chcą posługiwać się umowami sporządzonymi w formie pisemnej najbardziej popularną metodą tworzenia dokumentu jest metoda Kopiuj/Wklej. W ten sposób przeciętna umowa staje się kompilacją raz lepiej, raz gorzej dobranych postanowień umownych zebranych w sieci. W praktyce, w przypadku powstania sporu jej przydatność okazuje się być mocno ograniczona, bowiem szczegółowo stanowi o zagadnieniach nieistotnych, a wielce nieprecyzyjnie oznacza samo dzieło, (rezultat), który stanowi istotę zobowiązania wykonawcy. Nie stworzymy w Vademecum wzorca umowy o dzieło odpowiedniego dla dostawy i montażu okien. Przedstawimy za to zbiór składników, z których może i powinna składać się taka umowa, a są to:

Essentialia negotii - przedmiotowo istotne składniki treści umowy, (czynności prawnej), które określają typ/rodzaj umowy i charakter wynikającego z niej stosunku prawnego łączącego strony. W przypadku umowy o dzieło będzie to oznaczenie dzieła, (rezultatu) oraz wynagrodzenia za wykonanie dzieła.

Accidentalia negotii - podmiotowo istotne składniki treści umowy, (czynności prawnej), czyli postanowienia, (klauzule), które nie wpływają na istotę umowy, to znaczy nie wpływają na to, czy umowę uzna się za umowę o dzieło, umowę o roboty budowlane albo zlecenie, jednak z woli stron zostają podniesione do rangi postanowień istotnych. Do grupy podmiotowo istotnych składników treści umowy mogą należeć na przykład postanowienia dotyczące stron umowy, terminów, zasad współdziałania przy realizacji dzieła, kar umownych, form płatności i wiele innych.

Naturalia negotii - przedmiotowo nieistotne składniki treści umowy (czynności prawnej), czyli postanowienia, które powinny znaleźć się w treści umowy, jednakże jeśli strony ich do treści umowy nie włączą, umowa jest ważna, a brakujące elementy można ustalić na podstawie przepisów dyspozytywnych, (na przykład przepisów trzeciej księgi Kodeksu cywilnego pod tytułem „Zobowiązania"), zasad współżycia społecznego albo ustalonych zwyczajów.

Mając powyższe na uwadze, poszczególne postanowienia umowy na „dostawę i montaż okien" powinny w sposób precyzyjny określać:

1. Rodzaj/Nazwę umowy.
2. Datę zawarcia umowy.
3. Miejsce podpisania umowy.
4. Strony umowy.
5. Definicje stosowanych w umowie pojęć, jeśli to konieczne.
6. Pełnomocników stron wraz z zakresem umocowania do dokonywania czynności.
7. Sposób porozumiewania się stron i pełnomocników.
8. Oznaczenie dzieła przy użyciu jednostek metrycznych, norm, rysunków, opisów, i.t.p.
9. Sposób wykonania dzieła lub jego części.
10. Zasady współdziałania stron w wykonaniu dzieła.
11. Miejsce wykonania dzieła lub jego części.
12. Termin wykonania dzieła lub jego części.
13. Wynagrodzenie za wykonanie dzieła lub jego części.
14. Terminy i warunki płatności.
15. Terminy i warunki odbiorów dzieła lub jego części wraz z podaniem przepisów, norm oraz innych źródeł wiedzy technicznej mających zastosowanie do oceny jakości dzieła i/lub wad dzieła.
16. Termin i warunki udzielanej gwarancji jakości.
17. Kary umowne, odsetki za zwłokę, odpowiedzialność za szkodę.
18. Warunki odstąpienia od umowy oraz wysokość odstępnego.
19. Przepisy mające zastosowane w kwestiach nieuregulowanych umową.
20. Sposób rozwiązywania sporów.
21. Język umowy.
22. Ilość egzemplarzy umowy.
23. Podpisy stron.

W zależności od potrzeb, a także rodzaju obrotu gospodarczego, w którym umowa będzie stosowana strony mogą kształtować treść poszczególnych postanowień umownych.

Umowne klauzule niedozwolone

W odniesieniu do zawieranych umów często używa się pojęcia „obrót". Mówimy o umowach stosowanych w obrocie powszechnym, profesjonalnym albo konsumenckim. Obrót powszechny obejmuje stosunki i czynności prawne dokonywane przez uczestników bez związku z działalnością gospodarczą. Pan Kowalski odsprzedaje wcześniej nabyte okno panu Nowakowi, w tym przypadku mamy do czynienia z transakcją obrotu powszechnego. Obrót profesjonalny obejmuje stosunki i czynności prawne dokonywane przez uczestników w związku z prowadzoną działalnością gospodarczą. Uczestnicy są przedsiębiorcami i zawierają dwustronne umowy handlowe. Na określenie tego rodzaju obrotu często używa się pojęcia obrót business to business, w skrócie B2B. Przedsiębiorca Kowalski prowadzący działalność handlową sprzedaje okno przedsiębiorcy Nowakowi będącemu deweloperem prowadzącym działalność budowlaną. W przypadku obrotu powszechnego i obrotu profesjonalnego strony w pełnym zakresie korzystają z zasady swobody kształtowania umów wynikającej z treści art. 3531 K.c. Wzajemne stosunki stron układane są wedle ich woli podlegając normom o charakterze dyspozytywnym.

Obrót konsumencki, nazywany również jednostronnie profesjonalnym, obejmuje stosunki i czynności prawne dokonywane z jednej strony w związku z działalnością gospodarczą, a z drugiej bez związku z taką działalnością. Cechą charakterystyczną obrotu konsumenckiego jest ochrona słabszej strony stosunku prawnego, konsumenta, przez system norm semiimperatywnych, które ograniczają swobodę kształtowania umów. Norma semiimperatywna wyznacza granicę ochrony dla strony słabszej poprzez określenie minimalnego zakresu uprawnień, którego nie można ograniczyć, ale można rozszerzyć lub maksymalnego zakresu obowiązków, którego nie można rozszerzyć, ale można ograniczyć. Przykładem normy semiiperatywnej jest ustawowe prawo konsumenta do odstąpienia od umowy bez podania przyczyn w ciągu 14 od zawarcia umowy poza lokalem przedsiębiorstwa. Strony mogą ten okres wydłużyć, nie mogą go w żaden sposób skrócić.

Jednym ze środków ochrony konsumentów znajdującym zastosowanie wyłącznie w obrocie konsumenckim jest instytucja umownych klauzul niedozwolonych, nazywanych też klauzulami abuzywnymi. „Postanowienia umowy zawieranej z konsumentem nieuzgodnione indywidualnie nie wiążą go, jeżeli kształtują jego praw i obowiązki w sposób sprzeczny z dobrymi obyczajami, rażąco naruszając jego interesy…" (art. 3851 § 1 K.C.). Cytowany fragment przepisu zawiera dwa kryteria oceny postanowienia umowy jako niedozwolonego: dobre obyczaje i interesy konsumenta. Obydwa kryteria są nieostre i „rozciągliwe". Pojęcie **„dobre obyczaje"** wydaje się być równoznaczne pojęciu „zasad współżycia społecznego". W orzecznictwie do zasad tych zalicza się tylko pozaprawne reguły postępowania niesprzeczne z etyką, moralnością i aprobowanymi społecznie obyczajami. **„Interesy"** konsumenta należy rozumieć szeroko, a więc nie tylko jako interes ekonomiczny. W grę mogą wejść aspekty zdrowia konsumenta i jego bliskich, czasu zbędnie traconego przez konsumenta, dezorganizacji toku życia, przykrości, zawodu itp.

Swoboda umów konsumenckich jest realizowana pod kontrolą prawa. Sąd może dokonywać oceny postanowień zawartych umów, a także postanowień samych wzorców umów, co do ich zgodności z prawem. Poniżej przytaczamy kilka tez z wyroków sądów powszechnych, które prezentują linię orzecznictwa w sprawach dotyczących stosowania przez przedsiębiorców w umowach bądź wzorcach umów, klauzul niedozwolonych.

Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie VI ACa 995/14 (źródło: LEX)

„Postanowieniem indywidualnie uzgodnionym w myśl przepisu art. 385^1 § 1 K.C. nie jest postanowienie, którego treść konsument mógł negocjować, lecz takie postanowienie, które rzeczywiście powstało na skutek indywidualnego uzgodnienia".

Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie VI ACa 1733/13 (źródło: LEX)

„Sprzeczne z dobrymi obyczajami są te postanowienia umowne, które godzą w równowagę kontraktową stron danego stosunku prawnego. Z punktu widzenia oceny ich abuzywności, muszą one także w konsekwencji rażąco naruszać interes konsumenta, przez co należy rozumieć nieusprawiedliwioną dysproporcję na niekorzyść konsumenta praw i obowiązków stron, wynikających z umowy."

„Do dobrych obyczajów, uczciwości kupieckiej należy zaliczyć wymaganie od przedsiębiorcy wysokiego poziomu świadczonych usług oraz stosowania we wzorcach umownych takich zapisów, aby dla zwykłego konsumenta były one jasne, czytelne i proste, a ponadto by postanowienia umowne w zakresie łączącego konsumenta z przedsiębiorcą stosunku prawnego należycie zabezpieczały interesy konsumenta i odwzorowywały przysługujące mu uprawnienia wynikające z przepisów prawa."

Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie VI ACa 1046/14 (źródło: LEX)

„Za rażące naruszenie interesów konsumentów należy uznać sytuację, w której w rażący sposób została naruszona równowaga interesów stron poprzez wykorzystanie przez jedną ze stron swojej przewagi przy układaniu wzorca umowy, przy czym "rażące" oznacza znaczne odchylenie przyjętego uregulowania od zasady uczciwego wyważenia praw i obowiązków. Sprzeczność z dobrymi obyczajami oznacza zaś wykroczenie przeciw uznanym w społeczeństwie zasadom moralnym lub przyjętej w obrocie uczciwości, a więc próbę obrony praw strony układającej wzorzec na koszt konsumenta, bez dostatecznego brania pod uwagę jego interesów i bez przyznania mu z tego tytułu wyrównania.

Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie VI ACa 849/14 (źródło: LEX)

„Konsument zawierając z przedsiębiorcą umowę musi mieć pewność łączących strony postanowień umowy, mieć jasność i świadomość przysługujących mu praw jak również ciążących na nim obowiązków. Warunki, w których powstają po stronie konsumenta praw i obowiązków muszą być jasno sprecyzowane. Konsument nie może być w trakcie realizowania umowy zaskakiwany w szczególności nakładaniem na niego obowiązku zwrotu pewnych kwot, których wyliczenie nasuwa wątpliwości. Brak precyzji i dokładności formułowania postanowień umowy jest również przesłanką sprzeczności z dobrymi obyczajami i może stanowić o rażącym naruszeniu praw konsumenta."

Wyrok Sądu Najwyższego II CSK 515/11

„Art. 22^1 K.c. nie wyznacza cech osobowych podmiotu uważanego za konsumenta, takich jak wymagany zakres wiedzy i doświadczenia w obrocie, stopień rozsądku i krytycyzmu wobec otrzymywanych informacji handlowych. Określenie tych przymiotów następuje w toku stosowania przepisów o ochronie konsumentów. Na ogół przyjmowany jest wzorzec konsumenta rozważnego, świadomego i krytycznego, który jest w stanie prawidłowo rozumieć kierowane do niego informacje. Nie ma podstaw do przyznania konsumentowi tak uprzywilejowanej pozycji, w której byłby zwolniony z obowiązku przejawiania jakiejkolwiek staranności przy dokonywaniu oceny treści umowy, którą zamierza zawrzeć."

Wyrok Sądu Najwyższego I CSK 87/13

„[…] należy podkreślić, że obecnie przyjmuje się, że konsument to nie jest osoba nieświadoma, którą należy zawsze chronić w kontaktach z profesjonalistą, jakim jest przedsiębiorca, lecz uznaje się model konsumenta, jako osoby dobrze poinformowanej, uważnej i działającej racjonalnie."

Rejestr klauzul niedozwolonych

Do rejestru klauzul niedozwolonych wpisywane były postanowienia umowne uznane za niedozwolone prawomocnym wyrokiem Sądu Ochrony Konkurencji i Konsumentów przed 17 kwietnia 2016 roku, czyli przed wejściem w życie przepisów znowelizowanej ustawy o ochronie konkurencji i konsumentów. Obecnie, ze względu na zmianę modelu kontroli abstrakcyjnej postanowień wzorców umowy z sądowej na administracyjno-sądową realizowaną przez Prezesa UOKiK, do rejestru trafiają klauzule tylko w tych sprawach, w których wniesiono pozwy do SOKiK przed 17.04.2016 r. W nowych sprawach rozstrzygnięcia dotyczące stosowania niedozwolonych postanowień wzorców umowy wynikają z decyzji Prezesa UOKiK i publikowane są w bazie decyzji na stronie internetowej Urzędu pod adresem url https://decyzje.uokik.gov.pl/bp/dec_prez.nsf.

W czasie, gdy powstaje niniejszy rozdział Vademecum w rejestrze klauzul niedozwolonych znajdującym się na stronie Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów znajduje się 6 988 wpisów, a ostatni pochodzi z 25 maja 2017 roku. Z tej listy wybraliśmy kilkanaście postanowień umownych, które zostały zakwestionowane przez Sąd w umowach producentów i sprzedawców okien lub dotyczą zagadnień umownych, z którymi można się spotkać w umowach na dostawę i montaż okien:

Numer wpisu: **47** Data wpisu: 2003-06-30

"*Uprawnienia z tytułu gwarancji są bezwzględnie związane z prawem własności i powstają w momencie uregulowania wszelkich płatności związanych z dostarczonym towarem.*"

"*Bieg gwarancji rozpoczyna się z chwilą dokonania odbioru, jednakże jakiekolwiek uprawnienia z tytułu gwarancji powstają i mogą być wykonane dopiero po uiszczeniu przez Kupującego wszystkich należności na rzecz Sprzedającego"*

Numer wpisu: **131** Data wpisu: 2004-10-11

„Kupującemu nie przysługuje prawo odstąpienia od zamówienia."

Numer wpisu: **132** Data wpisu: 2004-10-11

„Sprzedający ma prawo przekazania praw i obowiązków wynikających z niniejszego zamówienia w całości lub w części osobie trzeciej"

Numer wpisu: **133** Data wpisu: 2004-10-11

„Gwarancją nie są objęte (...) uszkodzenia wynikające z normalnego zużycia"

Numer wpisu: **134** Data wpisu: 2004-10-11

„Gwarancją nie są objęte (...) wady widoczne w chwili sprzedaży."

Numer wpisu: **135** Data wpisu: 2004-10-11

„Sprzedający jako gwarant zastrzega sobie prawo do oceny i kwalifikacji uszkodzeń w tym stwierdzenia czy uszkodzenia podlegają naprawom gwarancyjnym."

Numer wpisu: **136** Data wpisu: 2004-10-11

„W sytuacjach wyjątkowych termin usunięcia wady może zostać przedłużony do 60 dni."

Numer wpisu: **137** Data wpisu: 2004-10-11

„(...) jednocześnie wyklucza się niezależnie od podstaw prawnych inne roszczenia."

Numer wpisu: **138** Data wpisu: 2004-10-11

„Reklamacje wad ukrytych muszą być składane pisemnie w siedzibie firmy w ciągu 10 dni od daty odbioru towaru (...).Późniejsze reklamacje nie będą uznane i nie będą uwzględnianie roszczenia gwarancyjne."

Numer wpisu: **139** Data wpisu: 2004-10-11

„Kupujący nie jest uprawniony do otrzymania odszkodowania w żadnej formie z powodu opóźnienia dostawy. Jednocześnie opóźnienie dostawy nie uprawnia kupującego do całkowitego bądź częściowego odstąpienia od zamówienia lub jego anulowania."

Numer wpisu: **403** Data wpisu: 2005-05-05

„Niedopuszczalne jest wstrzymanie zapłaty przez Zamawiającego lub wliczenie w cenę ustaloną przez tę umowę jakichkolwiek jego roszczeń lub potrąceń"

Numer wpisu: **404** Data wpisu: 2005-05-05

„W razie odstąpienia od umowy przez Zamawiającego, nie z winy Wykonawcy zapłaci on karę w wysokości 80% wartości umowy"

Data wpisu: **2005-05-05**

„Zgłoszenie reklamacji nie zwalnia z obowiązku zapłaty za zamówiony towar"

Numer wpisu: **489** Data wpisu: 2005-07-11

„W przypadku opóźnienia w zapłacie, Sprzedawcy przysługuje odszkodowanie w wysokości odsetek, których wysokość określona jest w fakturze zakupu lub odrębnej umowie"

Numer wpisu: **490** Data wpisu: 2005-07-11

„Zmiana terminu realizacji zamówienia w granicach 30 dni roboczych nie stanowi podstawy do wysuwania jakichkolwiek roszczeń w stosunku do Sprzedawcy"

Numer wpisu: **491** Data wpisu: 2005-07-11

„Odsetki od dokonanych wpłat wyczerpują podstawę do wysuwania przez Odbiorcę jakichkolwiek innych roszczeń w stosunku do Sprzedawcy z tytułu opóźnienia realizacji zamówienia"

Numer wpisu: **492** Data wpisu: 2005-07-11

„W takim przypadku odbiorcy nie przysługuje żadne roszczenie"

Numer wpisu: **519** Data wpisu: 2005-10-07

„Zakres Gwarancji (...) W przypadku uznania reklamacji firma Classen-Pol nie ponosi odpowiedzialności za koszty związane z demontażem, montażem, transportem towaru oraz utraconymi korzyściami".

Numer wpisu: **910** Data wpisu: 2006-11-07

„Zastrzeżenie: ze względu na różne partie produkcyjne tkanin, skór lub elementów z naturalnego drewna dopuszczalne są odstępstwa tonacji koloru od okazanych wzorników. Różnice te nie są wadami i nie mogą być podstawą reklamacji. (Istnieje zawsze oryginalny wzór, który jest wzorem bazowym. Kolor może wykazywać odstępstwa od oryginału – negatywne lub pozytywne – i jest to akceptowalne). Wymiary mebli podanych w kartach katalogowych są podawane w przybliżeniu i mogą nieznacznie odbiegać od wymiarów rzeczywistych".

Numer wpisu: **911** Data wpisu: 2006-11-07

„Sprzedawca udziela gwarancji na sprzedany wyrób na okres 12 miesięcy od daty wydania. W zakresie odpowiedzialności z tytułu reklamacji i rękojmi obowiązują przepisy art. 556-568, 577-581 Kodeksu Cywilnego".

Numer wpisu: **912** Data wpisu: 2006-11-07

„W przypadku nie wykonania umowy przez Kupującego wpłacona zaliczka przepada, a jeżeli z winy Sprzedawcy umowa nie zostanie wykonana, zaliczka podlega zwrotowi".

Numer wpisu: **914** Data wpisu: 2006-11-07

„Przy odbiorze Kupujący sprawdza i kwituje na dokumencie dostawy, fakturze lub innym dokumencie zgodność towaru z umową to jest jakość, kompletność oraz funkcjonowanie mechanizmów (o ile istnieją). Kupujący kwituje otrzymanie wraz z towarem wszystkich elementów jego wyposażenia oraz instrukcji obsługi i konserwacji"

Numer wpisu: **916** Data wpisu: 2006-11-07

„W przypadku nieuzasadnionej reklamacji Zamawiającego zostanie on obciążony kosztami obsługi reklamacji poniesionymi przez Wykonawcę w tym kosztami związanymi z przyjazdem serwisu".

Numer wpisu: **967** Data wpisu: 2007-01-03

„Kupujący zobowiązany jest do niezwłocznego, pisemnego zawiadomienia Sprzedawcy o wystąpieniu wady w przedmiocie umowy".

Numer wpisu: **968** Data wpisu: 2007-01-03

„Sprzedawca zastrzega sobie prawo przekazywania praw i obowiązków wynikających z zawartej umowy na rzecz osób trzecich".

Numer wpisu: **969** Data wpisu: 2007-01-03

„W przypadku rozstrzygnięć sądowych – przez sąd właściwy dla siedziby Sprzedawcy".

Kary pieniężne

Prezes Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów może nałożyć na przedsiębiorcę, w drodze decyzji, karę pieniężną w wysokości nie większej niż 10% obrotu osiągniętego w roku obrotowym poprzedzającym rok nałożenia kary, jeżeli przedsiębiorca ten, choćby nieumyślnie, stosuje we wzorcach umów zawieranych z konsumentami niedozwolone postanowienia umowne, o których mowa w art. 385^1 § 1 K.c. albo stosuje praktyki naruszające zbiorowe interesy konsumentów. Przez praktykę naruszającą zbiorowe interesy konsumentów rozumie się godzące w nie sprzeczne z prawem lub dobrymi obyczajami zachowanie przedsiębiorcy, w szczególności:

1. Naruszanie obowiązku udzielania konsumentom rzetelnej, prawdziwej i pełnej informacji.
2. Nieuczciwe praktyki rynkowe lub czyny nieuczciwej konkurencji.

Formy przedpłat. Zadatek i zaliczka

W większości umów zawieranych z konsumentami, których przedmiotem jest dostawa i montaż okien pojawiają się postanowienia dotyczące przedpłat. Słownik Języka Polskiego definiuje pojęcie **„przedpłata"**, jako: „określoną sumę pieniędzy stanowiącą część ceny towaru, wpłacaną z góry w celu uzyskania gwarancji jego zakupu w określonym terminie". Wpisując odpowiednie postanowienie do umowy, strony często nie precyzują, czy kwotę przedpłaty uważają za zaliczkę, czy też zadatek. Zdarza się i tak, że pojęcia „zaliczka" i „zadatek" występują w tej samej umowie zamiennie, co świadczy o tym, że wiele osób obie formy przedpłaty uważa za tożsame. To istotny błąd, bowiem w określonych okolicznościach zadatek lub zaliczka wywołują zupełnie inne skutki prawne dla stron umowy. O tym, czy kwota przedpłaty stanie się zadatkiem, czy zaliczką zawsze zdecyduje wola stron zawierających umowę. Warto przy tym podkreślić, że kwota przedpłaty wręczona drugiej stronie stanie się zadatkiem tylko wtedy, gdy zostanie to jasno zapisane w umowie. Bez wyraźnej, umownej wskazówki dotyczącej zadatkowania transakcji, kwota przedpłaty zawsze będzie traktowana, jak zaliczka. Podobnie stanie się, gdy w umowie zostanie wprost zastrzeżone, że wpłacona kwota przedpłaty jest zaliczką na poczet wynagrodzenia wykonawcy. Zanim jednak w umowie umieścimy odpowiednie postanowienie określające charakter przedpłaty warto pokrótce przedstawić kilka podstawowych informacji o działaniu, funkcjach i różnicach pomiędzy zadatkiem i zaliczką.

Zadatek

Ogólny sposób działania instytucji zadatku wynika z treści art. 394 § 1 Kodeksu cywilnego, w którym stanowi się, że: „W braku odmiennego zastrzeżenia umownego albo zwyczaju zadatek dany przy zawarciu umowy ma to znaczenie, że w razie niewykonania umowy przez jedną ze stron druga strona może bez wyznaczenia terminu dodatkowego od umowy odstąpić i otrzymany zadatek zachować, a jeżeli sama go dała, może żądać sumy dwukrotnie wyższej." Należy wyraźnie podkreślić, że skutki prawne określone w tym przepisie występują wyłącznie w braku odmiennych postanowień umownych lub zwyczaju.

Z mocy ustawy zadatkowi przypada funkcja dyscyplinująca i odszkodowawcza, bowiem modyfikuje oraz zaostrza zwykły reżim odpowiedzialności kontraktowej. Danie i przyjęcie zadatku ma ten skutek, że jeśli którakolwiek ze stron nie wywiąże się ze swego obowiązku umownego, (co może polegać także na świadczeniu rzeczy niewłaściwej jakości), to druga strona może wedle własnego wyboru żądać wykonania umowy z wszelkimi tego konsekwencjami i odpowiedzialnością na zasadach ogólnych (art.471 K.c.), albo też, rezygnując z wykonania, odstąpić od umowy bez wyznaczania terminu dodatkowego, obciążając drugą stronę konsekwencjami w postaci żądania „sumy dwukrotnie wyższej". W wyroku Sądu Najwyższego z dnia 25.06.2009 r sygn. akt III CZP 39/09, stwierdza się, że: „W razie niewykonania zobowiązania wierzyciel, który nie odstąpił od umowy może dochodzić naprawienia szkody na zasadach ogólnych, a należne mu odszkodowanie nie jest ograniczone do wartości zadatku lub jego podwójnej wysokości.[...] Zadatek ma przede wszystkim stymulować strony do wykonania zawartej umowy, natomiast odpowiedzialność za niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy stanowi prawną formę rekompensaty za szkody jakie strona poniosła w razie gdy umowa już została niewykonana lub wykonana nienależycie." Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że zawierając umowę na dostawę i montaż okien, w której przedpłata będzie miała z woli stron charakter zadatku, w przypadku

odstąpienia od umowy przez wierzyciela, (dającego zadatek), mamy do czynienia z przypadkiem szczególnym, w którym wyłączone zostaje stosowanie art. 491 § 1 K.c., który możliwość odstąpienia od umowy wzajemnej uzależnia od bezskutecznego upływu osobno wyznaczonego terminu dodatkowego.

Zadatek jest czynnością prawną realną. Oprócz umownego uzgodnienia formy lub wysokości zadatku konieczne jest więc także wręczenie przez zobowiązanego, (zazwyczaj nabywcę), wierzycielowi, (zazwyczaj sprzedawcy) przedmiotu zadatku, czyli określonej kwoty pieniędzy lub rzeczy ruchomej. Co do zasady zadatek ma być dany „przy zawarciu umowy". Łatwo jednak wyobrazić sobie sytuację, w której wręczenie zadatku przy zawarciu umowy nie będzie możliwe choćby ze względu na taką formę płatności jak przelew bankowy, a strony wiedząc o tym i godząc się na to ustalą, że zadatek będzie wpłacony już po zawarciu umowy. Czy kwota nazwana w umowie zadatkiem, ale wpłacona faktycznie po zawarciu umowy będzie zadatkiem w rozumieniu przepisów Kodeksu cywilnego?

Zapisu o konieczności dawania zadatku „przy zawarciu umowy" nie powinno traktować się bezwzględnie w sposób dosłowny. Znajduje to potwierdzenie w uzasadnieniu wyroku Sądu Najwyższego z dnia 8 lutego 2008 r., sygn. akt I CSK 328/07, w którym stwierdza się, że: "[...] nie jest zatem wykluczone, na co zwraca się uwagę w doktrynie, aby strony ustaliły w umowie, iż kwota mająca stanowić zadatek zostanie przekazana kontrahentowi w uzgodnionym terminie już po zawarciu umowy, w ten sposób, że zostanie wpłacona na jego konto."

Mając na uwadze pewne zwyczajowe postanowienia umów na dostawę i montaż okien, a przede wszystkim wysokości przedpłat warto przyjrzeć się w kontekście zadatku zagadnieniu wartości kwoty przedpłaty. Czy 100% przedpłaty to jeszcze zadatek, czy już zaliczka?

W kwestii wysokości zadatku Sąd Najwyższy wypowiadał się kilkukrotnie. W wyroku z dnia 13.02.2002 r., sygn. akt IV CKN 672/00 stwierdza, że: „...w stosunkach z konsumentami, przyjęcie zadatku w znacznej wysokości w stosunku do całości świadczenia nie wyłącza stosowania przepisu art. 394 § 1 K.c.". Takie stanowisko znajduje potwierdzenie w kolejnym wyroku z dnia 21.05.2005 r sygn. akt V CK 577/04 gdzie Sąd Najwyższy odnosząc się do pojęcia swobody umów stwierdza, że: „W ramach swobody kontraktowania (art. 353^1 K.c.) dopuszczalne jest zastrzeżenie zadatku o wartości przekraczającej połowę całego świadczenia.". Jednak żaden z tych wyroków nie stanowi jeszcze przesłanki do stwierdzenia, że można ustalić w umowie wysokość zadatku na 100% jej wartości. W cytowanym wcześniej wyroku z dnia 13.02.2002 r., sygn. akt IV CKN 672/00, Sąd Najwyższy stwierdza również, że: „ W razie ustalenia zadatku rażąco wysokiego, jego zatrzymanie lub żądanie zwrotu sumy dwukrotnie wyższej może być uznane za nadużycie prawa.". Reasumując, wysokość zadatku o wartości przenoszącej 50% kwoty umownej nie będzie kwestionowana. Przedpłatę w wysokości 100% lepiej nazwać w umowie zaliczką.

Funkcja i działanie zadatku podlega wyłączeniu w trzech przypadkach wyszczególnionych w treści art. 394 § 3, czyli wtedy gdy:

- Umowa uległa rozwiązaniu.
- Niewykonanie umowy było następstwem okoliczności, za które żadna ze stron nie odpowiada.
- Niewykonanie było spowodowane okolicznościami, za które odpowiadają obie strony.

W opisanych okolicznościach żadna ze stron nie może otrzymanego zadatku zatrzymać, a jeśli sama go dała może żądać zwrotu zadatku przez kontrahenta.

Co dzieje się z zadatkiem w razie wykonania umowy wynika jasno z treści art. 394 § 2 Kc, w którym stwierdza się, że: „W razie wykonania umowy zadatek ulega zaliczeniu na poczet świadczenia strony, która go dała, jeżeli zaliczenie nie jest możliwe, zadatek ulega zwrotowi". Zaliczenie zadatku na poczet świadczenia jest możliwe w przypadku, gdy zadatek pieniężny dała strona zobowiązana do świadczenia pieniężnego. W sytuacji, gdy tytułem zadatku dano inną rzecz przedmiot zadatku ulega zwrotowi.

Wszelkie roszczenia związane z zadatkiem ulegają przedawnieniu na zasadach ogólnych wynikających z art. 118 K.c. czyli 3 lata dla roszczeń związanych z działalnością gospodarczą i 10 lat w każdym innym przypadku.

Zaliczka

Instytucja zaliczki nie jest regulowana ani w przepisach kodeksu cywilnego, ani w przepisach innych ustaw. Co do zasady zaliczkę zawsze należy traktować, jak wpłatę wierzyciela na poczet jego przyszłych zobowiązań pieniężnych wynikających z zawartej umowy. Wysokość zaliczki może przyjmować dowolną wartość i całkowicie zależy od woli stron. Do zaliczki nie stosuje się wskazanych w art. 394 K.c. zasad dotyczących zachowania zadatku lub obowiązku jego zwrotu w podwójnej wysokości. Jeżeli zawarta umowa zostanie wykonana, zaliczka zostanie wliczona w wynagrodzenie wykonawcy albo cenę rzeczy sprzedanej. A co wydarzy się z zaliczką, gdy zajdą przesłanki umożliwiające którejkolwiek ze stron odstąpienie od umowy?

W przypadku, gdy od umowy odstępuje wykonawca dzieła zobowiązany jest on zwrócić zaliczkę otrzymaną na poczet umowy. Gdy od umowy odstępuje nabywca może on żądać zwrotu wpłaconej kwoty oraz naprawienia szkody. Obowiązek zwrotu zaliczki lub uprawnienie do żądania zwrotu zaliczki wynika z treści art. 494 § 1 K.c., w którym stwierdza się, że: „Strona, która odstępuje od umowy wzajemnej, obowiązana jest zwrócić drugiej stronie wszystko, co otrzymała od niej na mocy umowy, a druga strona obowiązana jest to przyjąć. Strona, która odstępuje od umowy, może żądać nie tylko zwrotu tego, co świadczyła, lecz również na zasadach ogólnych naprawienia szkody wynikłej z niewykonania zobowiązania." Jeżeli w chwili oświadczenia o odstąpieniu umowa jest wykonana choćby częściowo zachodzi konieczność uregulowania sytuacji stron – zwłaszcza rozliczenia się ze spełnionych świadczeń (art.395 § 2 K.c.) Zwrot spełnionych świadczeń wzajemnych powinien w zasadzie być dokonany w naturze.

W przypadku, gdy stroną umowy jest konsument zwrot świadczenia, (zaliczki), powinien nastąpić niezwłocznie, (art. 494 § 2 K.c.). Nieco inaczej rozwiązuje ustawodawca kwestię zwrotu zaliczki w przypadku umowy zawartej na odległość lub umowy zawartej poza lokalem przedsiębiorstwa. Zgodnie z art. 32 ust.1 Ustawy o prawach konsumenta, (Dz.U 2014 poz. 827), przedsiębiorca ma obowiązek niezwłocznie, nie później niż w terminie 14 dni od dnia otrzymania oświadczenia konsumenta o odstąpieniu od umowy, zwrócić konsumentowi wszystkie dokonane przez niego płatności, w tym koszty dostarczenia rzeczy.

Kary umowne

Kara umowna jest dodatkowym zastrzeżeniem umownym, wprowadzanym do umowy w ramach swobody kontraktowania, mającym na celu wzmocnienie skuteczności więzi powstałej między stronami w wyniku zawartej przez nie umowy i służy realnemu wykonaniu zobowiązań. Kara umowna może być zastrzeżona w każdej umowie, zarówno nazwanej, jak i nienazwanej, także w umowach rezultatu, (umowa o dzieło), jak i starannego działania, (umowa zlecenia).

Kara umowna zabezpiecza jedynie wykonanie świadczenia o charakterze niepieniężnym.

Celem kary umownej jest skłonienie strony zobowiązanej do ścisłego wypełnienia zobowiązania. Treścią zastrzeżenia kary umownej jest zobowiązanie się dłużnika do zapłaty wierzycielowi określonej kwoty pieniężnej w razie niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania. Zapłata kary umownej stanowi niejako automatyczną sankcję przysługującą wierzycielowi w stosunku do dłużnika w wypadku niewykonania przez niego lub nienależytego wykonania zobowiązania z przyczyn, za które dłużnik odpowiada. Istotnym jest również, że przez karę umowną, strony ustalają z góry wielkość odszkodowania. Kara umowna jest substytutem odszkodowania. Od odszkodowania w ścisłym tego słowa znaczeniu różni się tym, że należy się ona bez względu na wysokość szkody (art. 484 § 1 k.c.).

Do przedmiotowo istotnych elementów zastrzeżenia kary umownej zalicza się określenie zobowiązania lub pojedynczego obowiązku, którego niewykonanie lub nienależyte wykonanie rodzi obowiązek zapłaty kary umownej. Jeżeli w umowie zastrzegana jest kara umowna, strony powinny precyzyjnie wskazać tytuł do jej naliczenia, na przykład nienależyte wykonanie umowy lub jednego ze świadczeń, do których dłużnik jest zobowiązany, wadliwość przedmiotu świadczenia, opóźnienie lub zwłoka w wykonaniu świadczenia. Kara umowna powinna być wyrażona wprost w pieniądzu albo przez wskazanie parametrów odnoszących się do zabezpieczonego świadczenia, które umożliwiają ustalenie jej wysokości.

Odsetki i odsetki za opóźnienie

Odsetki są wynagrodzeniem za korzystanie z cudzych pieniędzy lub rzeczy bądź rekompensatą za opóźnienie w zapłacie sumy pieniężnej, przy czym ich wysokość ustalana jest jako ułamek, (procent), należności głównej za określony czas korzystania z tych dóbr lub za czas opóźnienia. Wymagalność wierzytelności głównej stanowi kryterium podziału na odsetki kapitałowe, należne za okres przed terminem wymagalności kapitału oraz odsetki za opóźnienie należne za okres rozpoczynający się w terminie wymagalności.

Od dnia 01 stycznia 2016 obowiązuje nowy mechanizm naliczania odsetek w obrocie profesjonalnym i konsumenckim wprowadzony Ustawą z dnia 9 października 2015 r. o zmianie ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych, ustawy - Kodeks cywilny oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2015 poz. 1830). Ustawa wprowadza jeden mechanizm naliczania odsetek w obrocie powszechnym, profesjonalnym, jak również w transakcjach z udziałem konsumentów. Przyjęto sposób ustalania odsetek maksymalnych w oparciu o stopę referencyjną NBP, a nie jak dotychczas o stopę lombardową. Ustawa przyjmuje, iż maksymalne odsetki wynikające z czynności prawnych oraz maksymalne odsetki ustawowe za opóźnienie będą stanowiły dwukrotność wysokości odpowiednio odsetek kapitałowych i odsetek za opóźnienie. Przywołana wcześniej ustawa wprowadziła istotne modyfikacje treści art. 359 i 481 Kodeksu cywilnego. Obowiązującą treść obu artykułów prezentujemy poniżej:

Art. 359 K.c. [Odsetki]

§ 1. Odsetki od sumy pieniężnej należą się tylko wtedy, gdy to wynika z czynności prawnej albo z ustawy, z orzeczenia sądu lub z decyzji innego właściwego organu.

§ 2. **Jeżeli wysokość odsetek nie jest w inny sposób określona, należą się odsetki ustawowe w wysokości równej sumie stopy referencyjnej Narodowego Banku Polskiego i 3,5 punktów procentowych.**

§ 2^1. **Maksymalna wysokość odsetek wynikających z czynności prawnej nie może w stosunku rocznym przekraczać dwukrotności wysokości odsetek ustawowych (odsetki maksymalne).**

§ 2^2. Jeżeli wysokość odsetek wynikających z czynności prawnej przekracza wysokość odsetek maksymalnych, należą się odsetki maksymalne.

§ 2^3. Postanowienia umowne nie mogą wyłączać ani ograniczać przepisów o odsetkach maksymalnych, także w razie dokonania wyboru prawa obcego. W takim przypadku stosuje się przepisy ustawy.

§ 3. (uchylony).

§ 4. Minister Sprawiedliwości ogłasza, w drodze obwieszczenia, w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej "Monitor Polski", wysokość odsetek ustawowych.

Art. 481 [Odsetki za opóźnienie]

§ 1. Jeżeli dłużnik opóźnia się ze spełnieniem świadczenia pieniężnego, wierzyciel może żądać odsetek za czas opóźnienia, chociażby nie poniósł żadnej szkody i chociażby opóźnienie było następstwem okoliczności, za które dłużnik odpowiedzialności nie ponosi.

§ 2. **Jeżeli stopa odsetek za opóźnienie nie była oznaczona, należą się odsetki ustawowe za opóźnienie w wysokości równej sumie stopy referencyjnej Narodowego Banku Polskiego i 5,5 punktów procentowych. Jednakże gdy wierzytelność jest oprocentowana według stopy wyższej, wierzyciel może żądać odsetek za opóźnienie według tej wyższej stopy.**

§ 2^1. **Maksymalna wysokość odsetek za opóźnienie nie może w stosunku rocznym przekraczać dwukrotności wysokości odsetek ustawowych za opóźnienie (odsetki maksymalne za opóźnienie).**

§ 2^2. Jeżeli wysokość odsetek za opóźnienie przekracza wysokość odsetek maksymalnych za opóźnienie, należą się odsetki maksymalne za opóźnienie.

§ 2^3. Postanowienia umowne nie mogą wyłączać ani ograniczać przepisów o odsetkach maksymalnych za opóźnienie, także w przypadku dokonania wyboru prawa obcego. W takim przypadku stosuje się przepisy ustawy.

§ 2^4. Minister Sprawiedliwości ogłasza, w drodze obwieszczenia, w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej "Monitor Polski", wysokość odsetek ustawowych za opóźnienie.

§ 3. W razie zwłoki dłużnika wierzyciel może nadto żądać naprawienia szkody na zasadach ogólnych.

Korzystając z informacji na stronie www.infor.pl prezentujemy tabelę rodzajów i wysokości odsetek obowiązujących w okresie od 01 stycznia 2017 do 31 grudnia 2017.

Tabela odsetek ustawowych i odsetek za opóźnienie

Rodzaj odsetek	Stawka odsetek obowiązująca od 01.01.2017	Podstawa prawna
Stawka odsetek ustawowych	5% w stosunku rocznym	M.P. z 2016 r., poz. 46
Maksymalna stawka odsetek ustawowych	10% w stosunku rocznym	M.P. z 2016 r., poz. 46
Stawka odsetek za opóźnienie	7% w stosunku rocznym	M.P. z 2016 r., poz. 47
Maksymalna stawka odsetek za opóźnienie	14% w stosunku rocznym	M.P. z 2016 r., poz. 47
Stawka odsetek za opóźnienie w transakcjach handlowych	9,5% w stosunku rocznym	M.P. z 2016 r., poz. 43 i poz. 601

USTAWA z dnia 8 marca 2013 r. o terminach zapłaty w transakcjach handlowych (Dz.U. 2013 poz. 403)

Przepisy ustawy stosuje się do transakcji handlowych, których wyłącznymi stronami są:

1. Przedsiębiorcy w rozumieniu przepisów art. 4 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2015 r. poz. 584, z późn. zm.).
2. Podmioty prowadzące działalność, o której mowa w art. 3 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej
3. Podmioty, o których mowa w art. 3 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 2164).
4. Osoby wykonujące wolny zawód.
5. Oddziały i przedstawicielstwa przedsiębiorców zagranicznych.
6. Zagraniczni przedsiębiorcy, o których mowa w art. 1 ustawy z dnia 6 lipca 1982 r. o zasadach prowadzenia na terytorium Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej działalności gospodarczej w zakresie drobnej wytwórczości przez zagraniczne osoby prawne i fizyczne (Dz. U. z 1989 r. poz. 148, z późn. zm.), prowadzący przedsiębiorstwa na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.
7. Przedsiębiorcy z państw członkowskich Unii Europejskiej, państw członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) - stron umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym lub Konfederacji Szwajcarskiej.

Odstąpienie od umowy

Zawierając umowę na dostawę i montaż okien strony mogą zawrzeć w niej postanowienia dotyczące terminu i przesłanek umożliwiających każdej z nich odstąpienie od umowy. Umowne prawo do odstąpienia od umowy wynika z treści art. 395 § 1 K.c który stanowi, że „Można zastrzec, że jednej lub obu stronom przysługiwać będzie w ciągu oznaczonego terminu prawo odstąpienia od umowy. Prawo to wykonywa się przez oświadczenie złożone drugiej stronie." Sąd Najwyższy w wyroku II CSK 518/08 w następujący sposób wypowiada się o umownym prawie do odstąpienia: „Umowne prawo do odstąpienia od umowy ma charakter kształtujący i jest wykonywane przez złożenie odpowiedniego oświadczenia drugiej stronie. Oświadczenie takie nie wymaga żadnego uzasadnienia, chyba że strony uzależniły dopuszczalność skorzystania z tego uprawnienia od ziszczenia się określonego warunku. Skutkiem wykonania uprawnienia do odstąpienia od umowy jest jej rozwiązanie z mocą wsteczną z chwilą złożenia oświadczenia o odstąpieniu. Odwołanie (cofnięcie) oświadczenia o odstąpieniu od umowy wymaga zgody drugiej strony stosunku umownego."

Oprócz umownego prawa do odstąpienia od umowy, stronom umów wzajemnych, a taki charakter ma umowa na dostawę i montaż okien, uprawnienie do odstąpienia od umowy może przysługiwać z mocy ustawy. Jak stwierdza Sąd Najwyższy w wyroku III CKN 279/97 „Zastrzeżenie umownego prawa odstąpienia nie wpływa na uprawnienia kontrahentów do odstąpienia od umowy przyznane im mocą ustawy, a jednocześnie owe przepisy, np. art. 491, 492[1], 493 i 495 K.c. nie mają zastosowania do umownego prawa odstąpienia". Przesłanką odstąpienia od umowy na mocy wskazanych wyżej przepisów ustawy jest niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania.

Prawo do odstąpienia od umowy może przysługiwać stronom także na podstawie przepisów szczególnych prawa zobowiązań dotyczących poszczególnych umów nazwanych. Poniżej przedstawimy pokrótce zasady i warunki odstąpienia od umowy wynikające z przepisów umowy o dzieło, bowiem wcześniej uznaliśmy, że to właśnie ten rodzaj umowy najlepiej odpowiada charakterowi umów zawieranych przez sprzedawców okien.

Odstąpienie zamawiającego od umowy o dzieło ze powodu znacznego podwyższenia wynagrodzenia kosztorysowego art. 631 K.C.

Znaczne podwyższenie wynagrodzenia kosztorysowego przyjmującego zamówienie stanowi przesłankę powstania po stronie zamawiającego prawa do odstąpienia od umowy o dzieło. Celem tej regulacji jest ochrona interesów zamawiającego na wypadek, gdyby wystąpiła konieczność znacznego podwyższenia wynagrodzenia kosztorysowego wskutek wykonania przez przyjmującego zamówienie prac dodatkowych, które nie były przewidziane w zestawieniu prac planowanych, (art. 630 K.c) lub wskutek wydania zarządzenia właściwego organu państwowego zmieniającego wysokość cen lub stawek stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu, (art. 629 K.c). Przepis art. 631 K.c pozwala zamawiającemu uniknąć ponoszenia ciężaru dodatkowego wynagrodzenia, które mogłoby stanowić nadmierne obciążenie lub podważałoby opłacalność dalszej realizacji dzieła. W przypadku odstąpienia od umowy przez zamawiającego z powodu podwyższenia wynagrodzenia kosztorysowego, interes przyjmującego zamówienie jest uwzględniony w ograniczonym zakresie, bowiem należy mu się zapłata części wynagrodzenia odpowiadającej stopniu zaawansowania dzieła do chwili odstąpienia.

Warto podkreślić, że prawo odstąpienia wynikające z art. 631 nie ma zastosowania do przypadku znacznego wzrostu wynagrodzenia kosztorysowego, spowodowanego rozszerzeniem zakresu prac z inicjatywy samego zamawiającego. Ponadto dopuszczalne jest uzgodnienie przez strony już na etapie negocjacji i zawarcia umowy, jaki wzrost wynagrodzenia kosztorysowego będą uznawały w przyszłości za znaczny, co pozwala wyeliminować ewentualne spory powstałe w związku z zastosowaniem tak nieostrego kryterium, jak „znaczny wzrost wynagrodzenia". Możliwość odstąpienia od umowy zamawiającego ze względu na znaczący wzrost wynagrodzenia kosztorysowego nie znajdzie szerokiego i praktycznego zastosowania w transakcjach na rynku okiennym ze względu na zwyczajowo przyjęty ryczałtowy sposób określania wynagrodzenia wykonującego zamówienie.

Odstąpienie zamawiającego od umowy o dzieło z powodu opóźnienia rozpoczęcia lub wykończenia dzieła art. 635 K.C.

Jeżeli przyjmujący zamówienie opóźnia się z rozpoczęciem lub wykończeniem dzieła tak dalece, że nie jest prawdopodobne, żeby zdołał je ukończyć w czasie umówionym, zamawiający może bez wyznaczenia terminu dodatkowego od umowy odstąpić jeszcze przed upływem terminu do wykonania dzieła (art. 635 K.C.).

Istota tej konstrukcji prawnej polega na tym, że w przypadku wystąpienia wysokiego prawdopodobieństwa dokonania przez dłużnika w przyszłości istotnego naruszenia zobowiązania, w tym niedochowania terminu spełnienia świadczenia, wierzyciel uzyskuje uprawnienie do odstąpienia od umowy, zanim naruszenie zobowiązania rzeczywiście nastąpi. Przepis art. 635 K.c. stanowi podstawę dokonywania przez zamawiającego kontroli terminowości wykonywania dzieła. Przyjmujący zamówienie powinien rozpocząć wykonywanie świadczenia w uzgodnionym terminie, a w razie braku ustaleń co do tego terminu, w terminie wynikającym z właściwości zobowiązania, względnie po wezwaniu wierzyciela, (art. 455 K.C.). Zamawiający może wykonać prawo odstąpienia wynikające z art. 635 jedynie w zakresie odnoszącym się do niewykonanej części umowy. Po odstąpieniu od umowy z powodu opóźnienia z rozpoczęciem lub ukończeniem dzieła zamawiający nie jest uprawniony do powierzenia innemu podmiotowi tzw. wykonania zastępczego na koszt i niebezpieczeństwo przyjmującego zamówienie.

Jeżeli przyjmujący zamówienie nie spełnia zobowiązania z powodu braku potrzebnego do wykonania dzieła współdziałania zamawiającego, to nie zachodzi przesłanka opóźnienia się przyjmującego zamówienie, warunkująca prawo zamawiającego do odstąpienia od umowy. Prawo odstąpienia nie powstaje również wtedy, gdy opóźnienie wynika z innych okoliczności, za które odpowiedzialność ponosi zamawiający.

Odstąpienie zamawiającego od umowy o dzieło z powodu wykonywania dzieła w sposób wadliwy lub sprzeczny z umową art. 636 K.C.

Jeżeli przyjmujący zamówienie wykonywa dzieło w sposób wadliwy albo sprzeczny z umową, zamawiający może wezwać go do zmiany sposobu wykonania i wyznaczyć mu w tym celu odpowiedni termin. Po bezskutecznym upływie wyznaczonego terminu zamawiający może od umowy odstąpić albo powierzyć poprawienie lub dalsze wykonanie dzieła innej osobie na koszt i niebezpieczeństwo przyjmującego zamówienie, (art. 636 § 1 K.C.).

Cytowany wyżej przepis uprawnia zamawiającego do kontroli sposobu wykonywania dzieła. Kryterium kontroli stanowi zgodność dotychczasowej realizacji dzieła z ustaleniami umownymi oraz ustawowymi kryteriami prawidłowego wykonywania zobowiązania, które określa art. 354 K.C., a także możliwość powstania dzieła z wadami fizycznymi lub prawnymi. Sformułowanie o „wykonywaniu dzieła w sposób wadliwy" odnosi się przede wszystkim do obiektywnych kryteriów prawidłowego wykonywania dzieła, w tym zgodności działań przyjmującego zamówienie z zasadami wiedzy technicznej, regułami właściwego doboru technologii, narzędzi oraz eliminowania ryzyka powstania dzieła o zmniejszonej wartości lub użyteczności ze względu na jego przeznaczenie, a także funkcje. Wykonywanie dzieła w sposób sprzeczny z umową, to naruszenie uzgodnień stron, co do przebiegu realizacji prac oraz co do cech powstającego dzieła.

W ramach prowadzonej kontroli zamawiający może kierować do przyjmującego zamówienie wezwanie do odpowiedniej zmiany sposobu wykonywania dzieła, co ma na celu doprowadzenie do powstania rezultatu zgodnego z umową oraz zapobieżenie konieczności korzystania z uprawnień wynikających z rękojmi. Przed skorzystaniem z prawa do odstąpienia od umowy zamawiający jest zobowiązany do wezwania przyjmującego zamówienie w odpowiednim terminie do zmiany sposobu wykonywania dzieła. Wezwanie powinno wskazywać, jakie działania wykonawcy zamawiający uznaje za wadliwe, względnie sprzeczne z umową i jakiej konkretnie zmiany oczekuje. Są to elementy niezbędne wezwania przy czym zamawiający nie może domagać się od przyjmującego zamówienie podjęcia czynności wykraczających poza zakres zobowiązania umownego. Wyznaczony przez zamawiającego termin do zmiany sposobu wykonania dzieła powinien być odpowiedni do okoliczności, w których dzieło jest wykonywane, oraz uwzględniać czas niezbędny dla wdrożenia przez wykonawcę odpowiedniej zmiany dotychczasowego sposobu wykonywania dzieła, na przykład nabycia innych materiałów, narzędzi, wykonania zmian w dokumentacji projektowej. Wyznaczenie przyjmującemu zamówienie terminu, który w danych okolicznościach nie może być uznany za odpowiedni, czyli obiektywnie wystarczający do dokonania zmiany sposobu wykonywania dzieła czyni niedopuszczalnym skorzystanie z prawa odstąpienia.

Wykonanie prawa odstąpienia powoduje, co do zasady, wygaśnięcie relacji umownej ze skutkiem wstecznym. Ustaje obowiązek wykonywania dalszych świadczeń, natomiast świadczenia wzajemne spełnione do chwili odstąpienia podlegają zwrotowi na podstawie art. 494 K.C. Wraz ze złożeniem oświadczenia o odstąpieniu od umowy wygasa także prawo do powierzenia przez zamawiającego osobie trzeciej tzw. zastępczego wykonania, poprawienia lub dokończenia dzieła na koszt i niebezpieczeństwo przyjmującego zamówienie.

Odstąpienie zamawiającego od umowy o dzieło bez podania przyczyny art. 644 K.C.

Dopóki dzieło nie zostało ukończone, zamawiający może w każdej chwili od umowy odstąpić płacąc umówione wynagrodzenie. Jednakże w wypadku takim zamawiający może odliczyć to, co przyjmujący zamówienie oszczędził z powodu niewykonania dzieła, (art. 644 K.C).

Ustawodawca przyznaje zamawiającemu prawo swobodnego odstąpienia od umowy dopóty, dopóki dzieło nie zostało ukończone. Ochronie podlega tu przede wszystkim interes zamawiającego, dla którego dzieło jest wykonywane. Zamawiający może bowiem jednostronnym oświadczeniem woli, bez wskazywania jakichkolwiek przyczyn, doprowadzić do zakończenia stosunku zobowiązaniowego. W części określającej prawo zamawiającego do swobodnego odstąpienia od umowy przepis ma charakter dyspozytywny. Oznacza to, że uprawnienie zamawiającego może być przez strony wyłączone lub ograniczone przez wprowadzenie do treści umowy dodatkowych przesłanek odstąpienia. Bezwzględnie obowiązujący charakter ma natomiast ta część art. 644 K.C., która określa skutki odstąpienia od umowy przez zamawiającego związane z powstaniem obowiązku zapłaty przyjmującemu zamówienie umówionego wynagrodzenia po odliczeniu oszczędności powstałych z powodu niewykonania dzieła.

W kwestii ustalenia wartości „oszczędności" warto przytoczyć fragment wyroku Sądu Najwyższego II CR 417/63, w którym stwierdza się, że: „Zarówno w razie odstąpienia zamawiającego od umowy o dzieło […] jak i w wypadku gdy przyjmujący zamówienie był gotów do wykonania umowy, lecz doznał przeszkody z przyczyn dotyczących zamawiającego […], przyjmującemu zamówienie należy się umówione wynagrodzenie, lecz zmniejszone o to, co sam "oszczędził" z powodu zaniechania dzieła. Tym, co zostało "oszczędzone" w rozumieniu tych przepisów, może być nie tylko materiał, którego przyjmujący zamówienie musiałby użyć do wykonania dzieła, a którego z powodu niewykonania dzieła nie zużywa, albo wydatek, który musiałby ponieść, gdyby dzieło nie zostało zaniechane, lecz również wszystko to, czego musiałby zużyć, żeby dzieło wykonać, a co wskutek zaniechania dzieła może wykorzystać zarobkowo w inny sposób, a więc również i czas potrzebny na wykonanie zamówienia. Jeżeli zatem przyjmujący zamówienie wskutek zaniechania dzieła uzyskał czas, który może wyzyskać zarobkowo w inny sposób, to zamawiający dzieło może od wynagrodzenia odjąć to, co przyjmujący zamówienie mógł lub mógłby zarobić dzięki temu że zamówione dzieło zostało zaniechane. Ciężar dowodu w tym zakresie spoczywa na zamawiającym."

W przypadku gdy strony uzgodniły wynagrodzenie ryczałtowe, (art. 632 K.C.), podstawę ustalenia wysokości roszczenia przyjmującego zamówienie, (przed odliczeniem oszczędności) stanowi cały uzgodniony ryczałt.

Po odstąpieniu przyjmujący zamówienie jest zobowiązany do wydania zamawiającemu nieukończonego dzieła, a nadto zamawiający jest uprawniony do zachowania oddanej mu uprzednio części dzieła. Warto w tym miejscu jeszcze przytoczyć fragment orzeczenia Sądu Najwyższego I CSK 622/14, w którym stwierdza się, że: „Oświadczenie o odstąpieniu od umowy jest wykonaniem przez zamawiającego prawa podmiotowego kształtującego. Jest to oświadczenie jednostronne, skuteczne ex tunc, prowadzące do sytuacji prawnej, jak gdyby umowa nie została zawarta. Z tej przyczyny skorzystanie z prawa odstąpienia od umowy o dzieło, która jest umową wzajemną, skutkuje na podstawie art. 494 K.C. obowiązkiem wzajemnego zwrotu przez strony tego, co sobie świadczyły z tytułu umowy niedoszłej do prawidłowego wykonania."

Odstąpienie przyjmującego zamówienie od umowy o dzieło z powodu braku współdziałania zamawiającego art. 640 K.C.

Jeżeli do wykonania dzieła potrzebne jest współdziałanie zamawiającego, a tego współdziałania brak, przyjmujący zamówienie może wyznaczyć zamawiającemu odpowiedni termin z zagrożeniem, iż po bezskutecznym upływie wyznaczonego terminu będzie uprawniony do odstąpienia od umowy, (art. 640 K.C.).

Ogólna zasada sposobu wykonania zobowiązania i współdziałania stron w jego realizacji wynika z treści art. 354 § 1 i § 2 K.c. w których stwierdza się, że: „Dłużnik powinien wykonać zobowiązanie zgodnie z jego treścią

i w sposób odpowiadający jego celowi społeczno-gospodarczemu oraz zasadom współżycia społecznego, a jeżeli istnieją w tym zakresie ustalone zwyczaje – także w sposób odpowiadający tym zwyczajom, (§ 1). W taki sam sposób powinien współdziałać przy wykonaniu zobowiązania wierzyciel.", (§ 2). Cytowany wcześniej art. 640 K.C. reguluje skutki prawne braku współdziałania przez zamawiającego, koniecznego do wykonania dzieła nie konkretyzuje jednak treści obowiązku współdziałania, ani jego zakresu.

Sąd Apelacyjny w Białymstoku w wyroku I ACa 699/15 w następujący sposób przedstawia rolę art. 640 K.C.: „Przepis art. 640 K.C. dotyczy braku współdziałania ze strony zamawiającego potrzebnego do wykonania dzieła. Przepisy regulujące umowę o dzieło nie zawierają postanowień szczególnych, określających, czy i w jakim zakresie na zamawiającym ciąży obowiązek współdziałania z przyjmującym zamówienie przy wykonywaniu dzieła. Analiza istoty umowy o dzieło prowadzi zaś do wniosku, że o tym, czy i w jakim zakresie taki obowiązek współdziałania obciąża zamawiającego, decyduje bądź właściwość wykonywanego dzieła (bez współdziałania zamawiającego wykonanie dzieła nie jest w ogóle możliwe), bądź też treść umowy. W innych natomiast wypadkach, chociażby nawet za współdziałaniem przemawiał interes przyjmującego zamówienie, nie może on żądać współdziałania od zamawiającego. Współdziałanie stron umowy o dzieło w praktyce z reguły polega na dokonywaniu czynności faktycznych lub prawnych, koniecznych z punktu widzenia procesu wytwarzania dzieła (np. dostarczenie planów, materiałów, udzielenie wskazówek), bądź też na umożliwieniu przyjmującemu zamówienie wykonania zdjęć, wpuszczeniu na teren budowy, udostępnieniu pomieszczeń itp."

Co do zasady, brak współdziałania zamawiającego może dotyczyć wszystkich faz wykonywania umowy, a zatem może uniemożliwiać lub utrudniać rozpoczęcie prac albo prawidłowe oraz terminowe prowadzenie prac, względnie ich zakończenie. Z wywodu Sądu Apelacyjnego w Białymstoku wynika, że współdziałanie zamawiającego może przybierać postać działania bądź zaniechania koniecznego do wykonania dzieła. Można więc mówić o czynnej albo biernej postaci współdziałania stron w wykonaniu umowy o dzieło.

Czynne współdziałanie zamawiającego polega na dokonaniu odpowiednich czynności faktycznych lub prawnych niezbędnych dla powstania dzieła o uzgodnionych cechach w ustalonym terminie, na przykład dostarczenie projektów lub innej dokumentacji technicznej, umożliwienie dostępu do miejsca wykonywania dzieła, uzyskanie zezwoleń administracyjnych, dostarczenie materiałów, udzielenie wskazówek lub przekazanie niezbędnych danych. Potwierdza to pogląd wyrażony przez Sąd Apelacyjny w Poznaniu w wyroku I ACa 791/13, w którym stwierdza się, że: „Współdziałanie stron umowy o dzieło w praktyce z reguły polega na dokonywaniu czynności faktycznych lub prawnych, koniecznych z punktu widzenia procesu wytwarzania dzieła (np. dostarczenie planów, materiałów, udzielenie wskazówek), bądź też na umożliwieniu przyjmującemu zamówienie wykonania zdjęć, wpuszczeniu na teren budowy, udostępnieniu pomieszczeń". Warto dodać, że zamawiający nie ma obowiązku osobistego współdziałania z przyjmującym zamówienie o ile nie wynika to z właściwości czynności współdziałania lub powstającego dzieła. Wykonanie odpowiednich projektów, dokumentacji technicznej, uzyskanie zezwoleń administracyjnych, a także podejmowanie decyzji w toku wykonywania dzieła zamawiający może powierzyć osobie trzeciej, na przykład architektowi albo kierownikowi budowy, za której działania i zaniechania odpowiada wówczas, jak za własne zgodnie z treścią art. 474 K.C.

Bierne postacie współdziałania będą miały charakter powstrzymania się przez zamawiającego od działań prowadzących do utrudnień w realizacji dzieła albo jego uszkodzenia, jak również znoszenie przez niego wykonywania przez przyjmującego zamówienie odpowiednich pomiarów lub testów niezbędnych do wykonania dzieła.

Jak stwierdza Sąd Najwyższy w wyroku IV CK 340/04 „Brak potrzebnego do wykonania dzieła współdziałania zamawiającego nie może polegać na zwłoce w zapłacie wynagrodzenia".

Warunkiem niezbędnym do skutecznego odstąpienia od umowy poprzez złożenie oświadczenia woli przez przyjmującego zamówienie w trybie art. 640 K.C. jest wcześniejsze wyznaczenie zamawiającemu odpowiedniego terminu do wykonania czynności wynikających z obowiązku współdziałania, z zastrzeżeniem, że po bezskutecznym upływie tego terminu od umowy odstąpi. Przez termin odpowiedni należy rozumieć termin obiektywnie wystarczający do wykonania żądanej czynności. O tym, jaki termin jest odpowiedni, należy rozstrzygać indywidualnie, w każdym przypadku, przy uwzględnieniu rodzaju czynności, które zamawiający powinien wykonać.

Zgodnie z wyrokiem Sądu Najwyższego V CSK 720/14 „[…] w razie skutecznego odstąpienia od umowy o dzieło na podstawie art. 640 k.c., […] rozliczenie pomiędzy stronami następuje na podstawie art. 494 K.C.".

Rękojmia za wady – wada fizyczna rzeczy

Przepisy o rękojmi mają na celu przywrócenie ekwiwalentności świadczeń w przypadku wadliwości rzeczy sprzedanej. Odpowiedzialność sprzedawcy z tytułu rękojmi jest oparta na zasadzie ryzyka i jest to odpowiedzialność absolutna. Nie można się od niej zwolnić powołując się na jakiekolwiek stany prawne lub faktyczne, na przykład działanie siły wyższej, powstania szkody z wyłącznej winy poszkodowanego lub winy osoby trzeciej za którą dłużnik nie ponosi odpowiedzialności. Co do zasady odpowiedzialność z tytułu rękojmi zależy tylko od wystąpienia wady rzeczy i wiedzy kupującego o wadzie.

Sąd Najwyższy w uchwale pełnego składu Izby Cywilnej i Administracyjnej III CZP 48/88 stwierdza: „Z wadą fizyczną rzeczy łączy się wyjaśnienie, kto ma – ze względu na swoje obowiązki – ponosić ujemne skutki wadliwości rzeczy i zachwiania ekwiwalentności świadczeń. **Otóż ryzyka wadliwej produkcji i ryzyka związanego ze sprzedażą rzeczy wadliwych nie może ponosić nabywca**. Nabywcy nie mogą też obciążać ujemne skutki niekompetencji sprzedawców w zakresie znawstwa, fachowości, staranności w odniesieniu do samej produkcji, w zakresie badań towaroznawczych jakości towarów, ich właściwego transportowania, zabezpieczenia. Fakt, że sprzedawca nie jest wytwórcą rzeczy, nie uzasadnia przyjęcia poglądu, że szkoda jest następstwem okoliczności, za które sprzedawca nie ponosi odpowiedzialności. **Na sprzedawcy bowiem spoczywa obowiązek kontroli dostarczonego towaru pod tym względem, czy nie ma on wad fizycznych.** Atesty jakości, certyfikaty i różne sformalizowane oznaczenia cech jakości towaru należy traktować jako zapewnienie, że produkt ma określone właściwości.

W art. 556^1 K.C. pojawia się definicja pojęcia „wada fizyczna". **Wada fizyczna polega na niezgodności rzeczy sprzedanej z umową.**
Jak stwierdza Roman Trzaskowski „Definicja wady fizycznej jest ujęta elastycznie, obejmując każdy przypadek niezgodności rzeczy sprzedanej z umową. Umowa w rozumieniu omawianego przepisu musi być rozumiana szeroko. Obejmuje zarówno treść umowy określoną na podstawie oświadczeń woli stron, jak i elementy kształtujące treść stosunku prawnego. Istotne są tu także te elementy umowy, które nie mają bezpośredniego znaczenia normatywnego i nie kształtują zobowiązania sprzedawcy, a jedynie wyrażają wiedzę albo wyobrażenie stron na temat właściwości fizycznych rzeczy.[…] Zakres istotnego dla oceny wadliwości rzeczy obszaru kontraktowego wyznaczają – oprócz objętych konsensem albo wynikających z art. 56 K.C. elementów normatywnych lub opisowych – także wyobrażenia kupującego o właściwościach rzeczy, o których sprzedawca wiedział albo, oceniając rozsądnie, powinien był wiedzieć i których nie skorygował. Odpowiedzialność sprzedawcy obejmuje nie tylko wyobrażenia, które ukształtowały się pod wpływem jego własnych działań lub zaniechań na przykład wskutek naruszenia obowiązku udzielenia informacji albo działań lub zaniechań osób, za które odpowiada, ale także te, które powstały pod wpływem osób trzecich, jednak pod warunkiem, że oddziaływanie takie było dostrzegalne dla sprzedawcy", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

W dalszej części art. 556^1 K.c. zamieszczono listę typowych przypadków, w których dochodzi do niezgodności rzeczy z umową. Rzecz jest niezgodna z umową w przypadku, gdy:

1. Nie ma właściwości, które rzecz tego rodzaju powinna mieć ze względu na cel w umowie oznaczony albo wynikający z okoliczności lub przeznaczenia.
2. Nie ma właściwości, o których istnieniu sprzedawca zapewnił kupującego, w tym przedstawiając próbkę lub wzór.
3. Nie nadaje się do celu, o którym kupujący poinformował sprzedawcę przy zawarciu umowy, a sprzedawca nie zgłosił zastrzeżenia co do takiego jej przeznaczenia;
4. Została kupującemu wydana w stanie niezupełnym.
5. Została nieprawidłowo zamontowana i uruchomiona, jeżeli czynności te zostały wykonane przez sprzedawcę lub osobę trzecią, za którą sprzedawca ponosi odpowiedzialność, albo przez kupującego, który postąpił według instrukcji otrzymanej od sprzedawcy.

Niezgodność z umową z powodu braku właściwości, które rzecz powinna mieć ze względu na cel w umowie oznaczony albo wynikający z okoliczności lub przeznaczenia.

Wadą fizyczną jest przede wszystkim taka niezgodność rzeczy sprzedanej z umową, która polega na braku właściwości określonych w przepisach obowiązującego prawa, na przykład przepisach techniczno-budowlanych, przepisach dotyczących bezpieczeństwa obowiązujących dla rzeczy danego rodzaju, postanowieniach Polskich Norm wydawanych na podstawie ustawy o normalizacji, jak również na braku właściwości określonych bezpośrednio w umowie albo w źródłach, do których umowa odsyła, na przykład instrukcji, projektów, zaleceń, kosztorysów.

Rzecz ma wadę fizyczną także wtedy, gdy nie ma właściwości, które powinna mieć zgodnie ze swym zwykłym przeznaczeniem. Należy przyjmować, że istotny jest tu brak jakichkolwiek zwykłych właściwości, które ze względów użytkowych, bezpieczeństwa, estetycznych mogą mieć znaczenie dla rozsądnego kupującego. Mogą to być braki, które wyłączają możliwość korzystania z rzeczy zgodnie z jej przeznaczeniem, jak i braki, które je utrudniają, czynią mniej oszczędnym, niebezpiecznym, mniej komfortowym, czy z innego obiektywnego, racjonalnego powodu mniej satysfakcjonującym.

Zgodnie z linią orzecznictwa sądowego fakt, że rzecz posiada właściwości wynikające z przepisów albo postanowień norm nie przesądza braku wady fizycznej. W wyroku Sądu Najwyższego I CKN 244/01 stwierdza się: „Z ustawowej definicji wady fizycznej zawartej w art. 556 § 1 k.c. wynika, że zgodność z Polską Normą danego produktu sama przez się nie oznacza, iż produkt ten nie ma wady fizycznej. Jeśli bowiem mamy do czynienia ze zmniejszeniem użyteczności produktu występującej przy użyciu go dla celu wynikającego ze zwyczajnego przeznaczenia tego produktu, to nie sposób zaprzeczyć istnieniu wady", (LEX nr 78815). Podobnie w wyroku Sądu Najwyższego II CKN 111/01 „Kryterium funkcjonalne, obejmujące przeznaczenie rzeczy i jej użyteczność, ma znaczenie pierwszorzędne w stosunku do kryterium normatywno-technicznego, a zgodność z normą techniczną nie wyłącza skuteczności zarzutu istnienia wady fizycznej rzeczy", (LEX nr 109412).

Niezgodność z umową z powodu braku właściwości, o których zapewnił sprzedawca

Zapewnienie, o którym mowa w przepisie, to wyraźne oświadczenie sprzedawcy, że rzecz sprzedawana ma określone właściwości. Chodzi o zapewnienia składane na etapie przedkontraktowym, do chwili złożenia przez kupującego oświadczenia woli o zawarciu umowy. Charakter właściwości, o których istnieniu zapewnia sprzedawca, jest drugorzędny, mogą to być właściwości użytkowe, estetyczne albo dotyczące pochodzenia rzeczy, ważne jest jednak, by mogły one wpłynąć na decyzję kupującego o zawarciu umowy.

Jak stwierdza Sąd Najwyższy w wyroku I CK 568/04: „Zapewnienie o właściwościach rzeczy sprzedanej[...] może mieć różną treść. Można je rozumieć mianowicie jako poinformowanie kupującego o pewnych stałych cechach rzeczy (towaru), niezależnie od sposobu ich (jego) użycia w dalszym procesie produkcyjnym. Można by tu mówić o zapewnieniu o charakterze ogólnym. Zapewnienie mogłoby odnosić się też do pewnych funkcjonalnych właściwości sprzedanej rzeczy w związku z określoną sferą wiadomego sprzedającemu sposobu zastosowania rzeczy przez kupującego (np. w razie komponowania jej z innymi rzeczami w określonym procesie technologicznym). […] Zapewnienie o właściwościach sprzedanej rzeczy może mieć charakter odpowiedniej informacji dotyczącej rzeczy dokonywanej w chwili zawierania umowy sprzedaży. Może też być powiązane z określoną postacią aktywności handlowej sprzedającego (tzw. zapewnienie czynne). Mogłoby ono przejawiać się m.in. w sukcesywnym doradztwie kupującemu dotyczącym angażowania nabytej rzeczy w określone procesy technologiczne.", (LEX nr 479349).

Co do zasady zapewnienia sprzedawcy powinny dotyczyć faktów dotyczących rzeczy. Jednakże wadliwość rzeczy może wynikać z zapewnienia sprzedawcy o możliwości współpracy między różnymi urządzeniami mającymi stanowić komplet, jak wynika z wyroku Sądu Najwyższego I CKN 244/01 w którym stwierdza się, że „[…]zestaw należy ujmować łącznie i badać, czy pracując łącznie, ma on wadę fizyczną", (LEX nr 78815).

Zapewnienie sprzedawcy może być złożone publicznie, na przykład w reklamie, ulotkach informacyjnych, katalogach, oznaczeniach rzeczy albo skierowane bezpośrednio do kupującego. Może przybrać postać ustną albo pisemną na przykład przez oznaczenia czy informacje dołączone do rzeczy. Spotkać się można z poglądem,

że: „postacią zapewnienia jest także wydanie przez sprzedawcę dokumentu gwarancyjnego zawierającego zapewnienie o dobrej jakości rzeczy sprzedanej", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Niezgodność z umową z powodu niezdatności do celu, o którym kupujący poinformował sprzedawcę przy zawarciu umowy

Cel zamierzony przez kupującego tylko wtedy wpływa na zakres odpowiedzialności sprzedawcy z tytułu rękojmi, gdy kupujący poinformował o nim sprzedawcę przy zawarciu umowy. Należy przyjąć, że chodzi tu tylko o takie informacje przekazane przez kupującego, które sprzedawca mógł rozsądnie oceniać, jako wyrażające rzeczywiste wyobrażenia kupującego, co do możliwego przeznaczenia rzeczy. Przesłanki tej zwykle nie będą spełniać wyobrażenia oczywiście nierozsądne. Informacja wywoła skutki, jeżeli sprzedawca nie zgłosi zastrzeżenia, co do zamierzonego przeznaczenia rzeczy najpóźniej do chwili zawarcia umowy. Zastrzeżenie sprzedawcy może polegać zarówno na wyraźnym oświadczeniu, że rzecz nie nadaje się do wskazanego celu, jak i na wyrażeniu wątpliwości, co do przeznaczenia rzeczy do celu zamierzonego przez kupującego. Niezgodność z umową z powodu wydania rzeczy w stanie niezupełnym.

Wydanie rzeczy w stanie niezupełnym, to przede wszystkim wydanie rzeczy bez części składowych oraz bez rzeczy „akcesoryjnych", a więc takich, które są potrzebne do korzystania z rzeczy sprzedanej zgodnie z jej przeznaczeniem i na mocy ustawy, umowy albo zwyczaju powinny być wydane razem z tą rzeczą. Chodzi zatem przede wszystkim o wydanie rzeczy bez części składowych, wymaganych części zapasowych, etykiet informacyjnych, dokumentów, wymaganych przez przepisy atestów, certyfikatów i instrukcji lub bez innych elementów wyposażenia. „Jeżeli przedmiotem sprzedaży jest większa liczba równorzędnych rzeczy, a niektóre z nich nie zostały wydane, dochodzi jedynie do częściowego niewykonania zobowiązania. Brak rzeczy nie może zostać uznany za jej wadę", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Niezgodność z umową z powodu nieprawidłowego zamontowania i uruchomienia

Zgodnie z art. 556^1 § 3 K.C. rzecz sprzedana ma wadę fizyczną także w razie nieprawidłowego jej zamontowania i uruchomienia, jeżeli czynności te zostały wykonane przez sprzedawcę lub osobę trzecią, za którą sprzedawca ponosi odpowiedzialność, albo przez kupującego, który postąpił według instrukcji otrzymanej od sprzedawcy.

Nieprawidłowość montażu lub uruchomienia rzeczy przez sprzedawcę lub osobę, za którą on odpowiada może być uznana za wadę fizyczną tylko wtedy, gdy sprzedawca był z mocy umowy zobowiązany do zamontowania lub uruchomienia rzeczy. Wada fizyczna występuje wtedy, gdy wskutek nieprawidłowego montażu albo uruchomienia kupujący nie może korzystać z wszystkich, słusznie oczekiwanych właściwości sprzedanej rzeczy. Wystąpienie wady nie musi wiązać się z uszkodzeniem rzeczy.

„Nieprawidłowość montażu lub uruchomienia rzeczy może być uznana za wadę fizyczną rzeczy także wtedy, gdy czynności tych dokonał kupujący, jednakże tylko wtedy, gdy postąpił według instrukcji otrzymanej od sprzedawcy. W takiej sytuacji wadliwość dotyczy w istocie instrukcji otrzymanej od sprzedawcy", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Rękojmia za wady – granice czasowe odpowiedzialności sprzedawcy i domniemanie istnienia wady

Sprzedawca jest odpowiedzialny z tytułu rękojmi za wady fizyczne, które istniały w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego lub wynikły z przyczyny tkwiącej w rzeczy sprzedanej w tej samej chwili, (art. 559 K.C.)

Co do zasady, sprzedawca odpowiada za wady i ich przyczyny powstałe najpóźniej do chwili wydania rzeczy sprzedanej. O istnieniu wady można mówić wtedy, gdy spełnione są przesłanki niezgodności rzeczy z umową określone w art. 556^1 K.C. o których pisaliśmy wcześniej. Sprzedawca odpowiada jednak także wtedy, gdy przesłanki te nie są jeszcze spełnione, to znaczy rzecz ma należyte właściwości, ale w rzeczy tkwi już przyczyna, która sprawi, że rzecz utraci te właściwości po przejściu niebezpieczeństwa na kupującego. Przyczyna może

polegać na przykład na wadliwości użytego materiału, czy też wadliwości montażu podzespołów, która skutkować będzie w przyszłości utratą albo pogorszeniem istotnych właściwości w większym stopniu, niż wynikałoby to z naturalnego zużycia rzeczy, może polegać także na już rozpoczętych, choć jeszcze nieoddziaływujących zewnętrznie procesach biologicznych, chemicznych itp., które zaczną oddziaływać negatywnie dopiero po przejściu niebezpieczeństwa na kupującego.

O rozkładzie ciężaru dowodu w razie dochodzenia przez kupującego od sprzedawcy roszczeń z tytułu rękojmi wypowiedział się Sąd Najwyższy w wyroku I ACa 684/14: „Przepis art. 559 K.C. modyfikuje rozkład ciężaru dowodu - jako przepis szczególny w stosunku do art. 6 K.C. - w razie dochodzenia przez kupującego od sprzedawcy roszczeń z tytułu rękojmi. Treść normy prawnej zawartej w art. 559 k.c. wprowadza domniemanie, że wady wynikły z przyczyny tkwiącej już poprzednio w rzeczy sprzedanej. Oznacza to, że na kupującym nie spoczywa ciężar dowodu, iż wada powstała z przyczyny tkwiącej już poprzednio w rzeczy. Ryzyka wadliwej produkcji i ryzyka związanego ze sprzedażą rzeczy wadliwych nie może bowiem ponosić kupujący. Na sprzedawcy spoczywa zatem obowiązek kontroli dostarczonego towaru w celu stwierdzenia, czy w dacie wydania kupującemu przedmiotu sprzedaży nie ma on wad fizycznych. Natomiast kupujący nie ma obowiązku badania rzeczy, a ujemne dla niego skutki prawne wywołują jedynie dwa elementy: świadomość, że rzecz zaoferowana do sprzedaży ma wadę, i świadome w takiej sytuacji nabycie rzeczy wadliwej." (LEX nr 1740587)

Prezentowany wcześniej wyrok Sądu Najwyższego dotyczy obrotu powszechnego i profesjonalnego. W obrocie konsumenckim w ścisłym związku z normą art. 559 K.C pozostaje treść przepisu art. 556^2 K.C. ustanawiająca domniemanie istnienia wady w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego. Jeżeli kupującym jest konsument, a wada fizyczna została stwierdzona przed upływem roku od dnia wydania rzeczy sprzedanej, domniemywa się, że wada lub jej przyczyna istniała w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego.

Korzystne dla konsumenta domniemanie aktualizuje się tylko wtedy, gdy wada fizyczna została stwierdzona przed upływem roku od dnia wydania rzeczy sprzedanej, co musi być przez konsumenta wykazane. Dla powstania domniemania kluczowe jest stwierdzenie wady, a nie poinformowanie o niej sprzedawcy. Ponieważ jednak stwierdzenie wady musi być wykazane przez konsumenta, powinien on zatroszczyć się o zabezpieczenie dowodowe tej okoliczności.

Orzekając w jednej ze spraw dotyczących sprzedaży konsumenckiej Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej stwierdził: „W pierwszej kolejności konsument musi podnieść i wykazać, że sprzedany towar nie jest zgodny z odnośną umową, na przykład z tego powodu, że nie posiada cech uzgodnionych w umowie lub też nie nadaje się do użytku, jakiego można by normalnie spodziewać się w przypadku tego rodzaju towaru. Konsument ma obowiązek udowodnić jedynie występowanie braku zgodności z umową. Nie jest on zobowiązany przedstawić dowód w zakresie przyczyny takiego braku zgodności ani wykazać, że za jego powstanie odpowiada sprzedawca. W drugiej kolejności konsument musi udowodnić, że dany brak zgodności z umową ujawnił się, to znaczy stał się fizycznie widoczny w ciągu sześciu miesięcy od dnia dostawy towaru. Po wykazaniu tych okoliczności konsument nie musi udowodniać, że brak zgodności z umową istniał w dniu dostawy towaru. Zaistnienie takiego braku zgodności w krótkim, sześciomiesięcznym okresie pozwala przyjąć, że jakkolwiek ujawnił się on dopiero po dostawie towaru, występował on już w towarze «w zarodkowym stadium» w momencie dostawy", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Sprzedawca może obalić domniemanie przewidziane w art. 556^2 K.C. przeprowadzając dowód na okoliczność, że w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego nie istniała wada fizyczna rzeczy, ani nie tkwiła w rzeczy przyczyna wystąpienia wady. Co do sposobu przedstawienia dowodu przez sprzedawcę Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej wyjaśnił, że do przedsiębiorcy należy stosownie do okoliczności: „przedstawienie dowodu, że brak zgodności z umową nie występował w momencie dostawy towaru, poprzez wykazanie, że przyczyna lub źródło tego braku zgodności wiążą się z działaniem lub zaniechaniem, które miało miejsce po takiej dostawie.", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Rękojmia za wady – granice czasowe odpowiedzialności sprzedawcy i domniemanie istnienia wady

Sprzedawca jest odpowiedzialny z tytułu rękojmi za wady fizyczne, które istniały w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego lub wynikły z przyczyny tkwiącej w rzeczy sprzedanej w tej samej chwili, (art. 559 K.C.)

Co do zasady, sprzedawca odpowiada za wady i ich przyczyny powstałe najpóźniej do chwili wydania rzeczy sprzedanej. O istnieniu wady można mówić wtedy, gdy spełnione są przesłanki niezgodności rzeczy z umową określone w art. 556^1 K.C. o których pisaliśmy wcześniej. Sprzedawca odpowiada jednak także wtedy, gdy przesłanki te nie są jeszcze spełnione, to znaczy rzecz ma należyte właściwości, ale w rzeczy tkwi już przyczyna, która sprawi, że rzecz utraci te właściwości po przejściu niebezpieczeństwa na kupującego. Przyczyna może polegać na przykład na wadliwości użytego materiału, czy też wadliwości montażu podzespołów, która skutkować będzie w przyszłości utratą albo pogorszeniem istotnych właściwości w większym stopniu, niż wynikałoby to z naturalnego zużycia rzeczy, może polegać także na już rozpoczętych, choć jeszcze nieoddziaływujących zewnętrznie procesach biologicznych, chemicznych itp., które zaczną oddziaływać negatywnie dopiero po przejściu niebezpieczeństwa na kupującego.

O rozkładzie ciężaru dowodu w razie dochodzenia przez kupującego od sprzedawcy roszczeń z tytułu rękojmi wypowiedział się Sąd Najwyższy w wyroku I ACa 684/14: „Przepis art. 559 K.C. modyfikuje rozkład ciężaru dowodu - jako przepis szczególny w stosunku do art. 6 K.C. - w razie dochodzenia przez kupującego od sprzedawcy roszczeń z tytułu rękojmi. Treść normy prawnej zawartej w art. 559 K.C. wprowadza domniemanie, że wady wynikły z przyczyny tkwiącej już poprzednio w rzeczy sprzedanej. Oznacza to, że na kupującym nie spoczywa ciężar dowodu, iż wada powstała z przyczyny tkwiącej już poprzednio w rzeczy. Ryzyka wadliwej produkcji i ryzyka związanego ze sprzedażą rzeczy wadliwych nie może bowiem ponosić kupujący. Na sprzedawcy spoczywa zatem obowiązek kontroli dostarczonego towaru w celu stwierdzenia, czy w dacie wydania kupującemu przedmiotu sprzedaży nie ma on wad fizycznych. Natomiast kupujący nie ma obowiązku badania rzeczy, a ujemne dla niego skutki prawne wywołują jedynie dwa elementy: świadomość, że rzecz zaoferowana do sprzedaży ma wadę, i świadome w takiej sytuacji nabycie rzeczy wadliwej.” (LEX nr 1740587)

Prezentowany wcześniej wyrok Sądu Najwyższego dotyczy obrotu powszechnego i profesjonalnego. W obrocie konsumenckim w ścisłym związku z normą art. 559 K.C. pozostaje treść przepisu art. 556^2 K.C. ustanawiająca domniemanie istnienia wady w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego. **Jeżeli kupującym jest konsument, a wada fizyczna została stwierdzona przed upływem roku od dnia wydania rzeczy sprzedanej, domniemywa się, że wada lub jej przyczyna istniała w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego.**

Korzystne dla konsumenta domniemanie aktualizuje się tylko wtedy, gdy wada fizyczna została stwierdzona przed upływem roku od dnia wydania rzeczy sprzedanej, co musi być przez konsumenta wykazane. Dla powstania domniemania kluczowe jest stwierdzenie wady, a nie poinformowanie o niej sprzedawcy. Ponieważ jednak stwierdzenie wady musi być wykazane przez konsumenta, powinien on zatroszczyć się o zabezpieczenie dowodowe tej okoliczności.

Orzekając w jednej ze spraw dotyczących sprzedaży konsumenckiej Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej stwierdził: „W pierwszej kolejności konsument musi podnieść i wykazać, że sprzedany towar nie jest zgodny z odnośną umową, na przykład z tego powodu, że nie posiada cech uzgodnionych w umowie lub też nie nadaje się do użytku, jakiego można by normalnie spodziewać się w przypadku tego rodzaju towaru. Konsument ma obowiązek udowodnić jedynie występowanie braku zgodności z umową. Nie jest on zobowiązany przedstawić dowód w zakresie przyczyny takiego braku zgodności ani wykazać, że za jego powstanie odpowiada sprzedawca. W drugiej kolejności konsument musi udowodnić, że dany brak zgodności z umową ujawnił się, to znaczy stał się fizycznie widoczny w ciągu sześciu miesięcy od dnia dostawy towaru. Po wykazaniu tych

okoliczności konsument nie musi udowodniać, że brak zgodności z umową istniał w dniu dostawy towaru. Zaistnienie takiego braku zgodności w krótkim, sześciomiesięcznym okresie pozwala przyjąć, że jakkolwiek ujawnił się on dopiero po dostawie towaru, występował on już w towarze «w zarodkowym stadium» w momencie dostawy", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Sprzedawca może obalić domniemanie przewidziane w art. 556^2 K.C. przeprowadzając dowód na okoliczność, że w chwili przejścia niebezpieczeństwa na kupującego nie istniała wada fizyczna rzeczy, ani nie tkwiła w rzeczy przyczyna wystąpienia wady. Co do sposobu przedstawienia dowodu przez sprzedawcę Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej wyjaśnił, że do przedsiębiorcy należy stosownie do okoliczności: „przedstawienie dowodu, że brak zgodności z umową nie występował w momencie dostawy towaru, poprzez wykazanie, że przyczyna lub źródło tego braku zgodności wiążą się z działaniem lub zaniechaniem, które miało miejsce po takiej dostawie.", (Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczegółowa. Wolters Kluwer 2017).

Gwarancja jakości

Udzielenie kupującemu gwarancji jakości ma charakter czynności prawnej powszechnej, która może być dokonana przez każdą osobę, która ma zdolność do czynności prawnych. Gwarancji jakości może udzielić zarówno producent rzeczy, jak i jej sprzedawca albo producent części składowej, importer, podmiot certyfikujący bądź też inne osoby niezależnie od tego, czy prowadzą działalność gospodarczą. Uprawnionym i beneficjentem gwarancji jakości udzielonej przy sprzedaży może być tylko kupujący. Kupującym może być każdy uczestnik obrotu: przedsiębiorca albo osoba prawna niebędąca przedsiębiorcą, konsument albo inna osoba fizyczna. Co do zasady, kupujący to indywidualnie oznaczona osoba, której wydano rzecz w wykonaniu sprzedaży. Jak stwierdza Roman Trzaskowski: „Stosownie do zwyczaju oraz zasad współżycia społecznego należy, co do zasady uznać, że kupującym w rozumieniu art. 577 § 1 i 4 K.C. jest pierwsza osoba, która kupiła rzecz w celu jej używania, obojętnie, czy jest to przedsiębiorca, czy konsument. Kupującym nie jest zatem przedsiębiorca trudniący się sprzedażą hurtową albo detaliczną, który kupuje rzecz jedynie w celu dalszej odsprzedaży." (Kodeks Cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania Wolters Kluwer Polska SA, Warszawa 2017).

Udzielenie gwarancji jakości jest jednostronnie zobowiązującą, nieodpłatną czynnością prawną, do której dokonania wystarczy złożenie przez gwaranta oświadczenia woli o określonej treści, które nazywa się „oświadczeniem gwarancyjnym". Oświadczenie gwarancyjne najczęściej przybiera postać dokumentu, potocznie nazywanego kartą gwarancyjną. Dokument gwarancyjny ma charakter znaku legitymacyjnego, co oznacza, że posiadanie dokumentu gwarancyjnego „na okaziciela", wraz z posiadaniem rzeczy jest wystarczające do realizowania uprawnień z gwarancji. Jednak wydanie dokumentu gwarancyjnego nie jest warunkiem koniecznym do powstania odpowiedzialności gwarancyjnej. Do udzielenia gwarancji wystarczy bowiem złożenie oświadczenia gwarancyjnego, co może nastąpić także w reklamie. W przypadku, gdy oświadczenie gwarancyjne zostanie złożone przez gwaranta zarówno w postaci dokumentu gwarancyjnego, jak i w reklamie mamy do czynienia ze złożeniem dwóch odrębnych oświadczeń gwarancyjnych oraz udzieleniem dwóch gwarancji. W przypadku, gdy oba oświadczenia różnią się treścią, kupujący może swobodnie wybrać na podstawie, której z udzielonych gwarancji chce realizować swoje uprawnienia.

Przepisy kodeksu cywilnego bardzo ogólnie określają elementy oświadczenia, które decydują o zakwalifikowaniu go jako czynności prawnej udzielenia gwarancji. Z art. 577 § 1 wynika, że oświadczenie będzie skutkować udzieleniem gwarancji tylko wtedy, gdy określono w nim obowiązki gwaranta i uprawnienia kupującego na wypadek, gdyby rzecz nie miała właściwości określonych w tym oświadczeniu. Ustawodawca nie rozstrzyga o jakie obowiązki i uprawnienia chodzi, co oznacza, że kwestie te mogą być swobodnie regulowane przez gwaranta. Granice swobody regulacyjnej gwaranta są zakreślone dość szeroko. Gwarant może swobodnie określić zakres wad objętych odpowiedzialnością, zakres własnych obowiązków związanych z tymi wadami, a także zakres czasowy swej odpowiedzialności. Może również określić termin, w którym będzie obowiązany wykonać swe obowiązki. Również właściwości rzeczy, których brak aktualizuje obowiązki gwaranta, mogą być określone swobodnie. Najczęstszy przypadek, to ujawnienie się wad fizycznych rzeczy polegających na braku właściwości, które rzecz powinna mieć zgodnie ze swym przeznaczeniem albo nieprawidłowości przygotowanej przez gwaranta instrukcji montażu i uruchomienia rzeczy sprzedanej.

Gwarancja jakości może obejmować całą rzecz albo tylko niektóre jej części. Okres gwarancji może być różny w odniesieniu do różnych części składowych rzeczy. Określenie czasu trwania odpowiedzialności gwarancyjnej w oświadczeniu gwarancyjnym nie jest konieczne, ponieważ zgodnie z art. 577 § 4 jeżeli nie zastrzeżono innego terminu, termin gwarancji wynosi 2 lata, licząc od dnia, w którym rzecz została kupującemu wydana.

Wybór sposobu wyeliminowania wadliwości rzeczy należy do gwaranta. Zobowiązanie do usunięcia wady należy rozumieć jako zobowiązanie do naprawy skutecznej, za którą uważa się naprawę przywracającą pełną sprawność rzeczy objętej gwarancją. Obowiązek wymiany rzeczy na wolną od wad może być wykonany, (w braku odmiennych postanowień gwarancji), tylko przez świadczenie takiej samej rzeczy nowej, wolnej od wad. Wymiana rzeczy wadliwej na rzecz innego gatunku, (choćby lepszą), jest możliwa tylko za zgodą kupującego, bowiem może się wiązać z obowiązkiem dopłaty przez niego różnicy ceny. Jeżeli dokonywana jest wymiana części rzeczy, poszczególnych jej elementów, to wymiana ta nie może polegać na użyciu części o niższej wartości. W razie wymiany wadliwego elementu niedopuszczalne jest zastąpienie go elementami regenerowanymi. Udzielając gwarancji jakości, gwarant w oświadczeniu gwarancyjnym może ograniczyć swój obowiązek wyłącznie do pokrycia kosztów usuwania wad rzeczy sprzedanej ponoszonych przez kupującego.

Gwarant nie musi wykonywać obowiązków gwarancyjnych osobiście, lecz może posłużyć się pomocnikami (art. 474 K.C.), a w szczególności przedsiębiorcą świadczącym usługi serwisowe. W takiej sytuacji gwarant nie ma obowiązku spełnienia świadczeń gwarancyjnych, jednakże jest odpowiedzialny za szkodę, którą kupujący poniósł przez to, że osoba trzecia odmówiła spełnienia świadczeń gwarancyjnych.

Do skutków niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania gwarancyjnego mają zastosowanie zasady ogólne wynikające z art. 471 K.C. W razie zwłoki gwaranta kupujący może dochodzić sądownie realnego wykonania zobowiązania oraz naprawienia szkody wynikłej ze zwłoki, w rachubę wchodzi także wykonanie zastępcze na podstawie art. 480 K.C. Jeżeli wykonanie obowiązku gwarancyjnego okazało się następczo niemożliwe wskutek okoliczności, za które gwarant odpowiada, na przykład wskutek zaniechania produkcji rzeczy danego rodzaju albo części zamiennych, będzie on ponosił odpowiedzialność odszkodowawczą, (art. 471 K.C.). Jeśli niemożliwość naprawy jest następstwem przyczyn za które gwarant nie odpowiada, obowiązek gwaranta wygaśnie w odniesieniu do tej konkretnej wady rzeczy, (art. 475 K.C.). Co należy rozumieć pod pojęciem „niemożliwość świadczenia" objaśnia wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie I ACa 241/12, w którym stwierdza się, że: „[…] obiektywna niemożliwość świadczenia występuje wtedy, gdy nie tylko kontrahent danej umowy, ale nikt nie może wykonać określonego świadczenia. Świadczenie jest obiektywnie niemożliwe jedynie wtedy, gdy przyczyna niemożliwości leży poza sferą działalności i aktywności dłużnika, tkwi w przedmiocie świadczenia, czyli jest niemożliwością „samą z siebie". Skutku takiego nie wywoła zasadniczo niemożliwość subiektywna, która zachodzi wtedy, gdy tylko dłużnik nie może spełnić określonego świadczenia, ale może je spełnić jakakolwiek inna osoba."

SPIS TREŚCI

Wstęp	3
Co to jest okno?	4
Funkcje okien	5
Elementy konstrukcyjne okien	6
Wymiarowanie okien	7
Głębokość - trzeci wymiar okna	8
Jak opisać okno?	8
Podział okien ze względu na konstrukcję	9
Podział okien ze względu na funkcjonalność kwater	10
Okno składane	13
Podział okien ze względu na wymiary	14
Podział okien ze względu na typ	15
Opis okna – przykład	16
Okno w domu lub mieszkaniu	17
Okna i drzwi balkonowe – wymagania	18
Okna i drzwi balkonowe - wymagania przepisów techniczno-budowlanych	18
Okna i drzwi balkonowe - wymagania obiektowe	19
Okna i drzwi balkonowe – wymagania minimalne ITB	20
Norma wyrobu PN-EN 14351-1	25
Właściwości użytkowe okien i drzwi balkonowych	26
Właściwości użytkowe okien normy klasyfikacyjne i badawcze	29
Wpływ elementów składowych okna na właściwości użytkowe	31
Kształtowniki okienne, a właściwości użytkowe okien – klasa A i B	33
Kształtowniki okienne - klasyfikacja ze względu na strefy klimatyczne	35
Klasyfikacja kształtowników według odporności na uderzenie	36
Kształtowniki okienne – materiał z recyclingu	36
Właściwości okien i kształtowników okiennych	38
Wybrane właściwości użytkowe okien i drzwi balkonowych	39
Przenikalność cieplna	40
Współczynnik przenikania ciepła – wymagania krajowe	40
Współczynnik przenikania ciepła okna U_w - definicja	43
Metody ustalania wartości współczynnika przenikania ciepła okna U_w	43
Liniowy mostek cieplny Ψ_g na styku oszklenia z kształtownikiem	45
„Ciepła ramka”, co to jest?	47

SPIS TREŚCI

Wpływ „ciepłej ramki" na wartość współczynnika przenikania ciepła U_w	50
Kto ustala wartość współczynnika Uw dla okien i drzwi balkonowych z PVC-U?	51
Współczynnik przenikania ciepła w praktyce	51
Współczynnik przenikania ciepła w praktyce – niepewność danych wyjściowych	52
Różnica temperatur ΔT w obliczeniach wielkości strat energii przez okna	54
Współczynnik przenikania ciepła w praktyce – przykład obliczenia	56
Wartość strat ciepła przez okna	57
Roleta zewnętrzna, jako element izolacji termicznej	58
Sposób wyznaczania wartości ΔR	59
Przepuszczalność powietrza rolet zewnętrznych	59
Wpływ rolety zewnętrznej na przenikalność cieplną - obliczenia	60
Przepuszczalność powietrza	62
Przepuszczalność powietrza okien - klasyfikacja	62
Przepuszczalność powietrza okien – wymagania	63
Przepuszczalność odniesienia	64
Współczynnik infiltracji powietrza „a"	64
Przepuszczalność powietrza przez okna – znaczenie praktyczne	65
Przepuszczalność powietrza, a energia niezbędna do ogrzania powietrza	65
Przeciętna prędkość wiatru w sezonie grzewczym	67
Okna z nawiewnikiem	68
Badanie szczelności okien	69
Badanie szczelności budynków – Blower Door Test	72
Okna energooszczędne	73
Izotermy	77
Kondensacja pary wodnej na powierzchni oszklenia okien	80
Termografia, jako sposób oceny jakości okien	81
Izolacyjność akustyczna okien - wymagania	83
Dopuszczalny poziom hałasu w budynkach	83
Wymagana izolacyjność akustyczna przegród zewnętrznych i elementów przegród	85
Izolacyjność akustyczna elementów budowlanych przeznaczonych do wykonywania przegród zewnętrznych	85
Izolacyjność akustyczna - symbole i definicje	87
Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej okien i drzwi balkonowych	88

SPIS TREŚCI

Zakres stosowania wskaźników R_{A1} i R_{A2}	89
Metody określania izolacyjności akustycznej okien	89
Szacunkowa izolacyjność akustyczna okna	90
Klasyfikacja akustyczna okien ITB	91
Źródła hałasu i ich percepcja	92
Zmniejszenie poziomu hałasu wraz ze wzrostem odległości od źródła	93
Izolacyjność akustyczna okien, a nawiewniki powietrza zewnętrznego	93
Wodoszczelność okien - wymagania	94
Wodoszczelność okien - klasyfikacja	95
Odporność na obciążenie wiatrem	96
Strefy obciążenia wiatrem	98
Konwersja prędkości wiatru na ciśnienie prędkości wiatru	99
Oddziaływanie wiatru na okna i drzwi balkonowe	101
Właściwości okien związane z promieniowaniem słonecznym	106
Współczynnik całkowitej przepuszczalności energii „g”	109
Naprężenia termiczne	111
Współczynnik przepuszczalności światła „L_t”	112
Siły operacyjne	112
Wytrzymałość mechaniczna	113
Odporność na włamanie	116
Klasa odporności na włamanie, a przewidywana metoda ataku	117
Montaż okien	120
Wymagania montażowe	121
Cel montażu okien	121
Montaż okien – zarządzanie przez jakość	122
Planowanie montażu okien	124
Lista sprawdzająca na placu budowy	126
Raport z oględzin placu budowy	127
Etapy montażu okien i drzwi balkonowych	130
Rozszerzalność cieplna okien i drzwi balkonowych z PVC-U	131
Szczeliny dylatacyjne	132
Temperatura na wewnętrznej powierzchni połączenia okna z ościeżem	133
Mocowanie mechaniczne okien i drzwi balkonowych	135
Klocki podporowe – przenoszenie sił działających w płaszczyźnie okna	137

SPIS TREŚCI

Uszczelnienie połączenia okna z ościeżem	139
Szczelność połączeń	140
Ocena jakości wykonania montażu okien	142
Gwarancja na montaż okien	143
Okna i drzwi balkonowe – wybrane zagadnienia formalno-prawne	144
Okna i drzwi balkonowe, jako wyroby budowlane	144
Wprowadzanie okien i drzwi balkonowych do obrotu	146
Deklaracja właściwości użytkowych	147
Zawartość deklaracji właściwości użytkowych	148
Wzór deklaracji właściwości użytkowych	148
Deklaracja właściwości użytkowych	149
Deklaracja właściwości użytkowych – obowiązki producentów	152
Deklaracja właściwości użytkowych – obowiązki dystrybutorów	153
Dostarczanie deklaracji właściwości użytkowych	154
Oznakowanie CE – ogólne zasady stosowania	155
Oznakowanie CE – okna i drzwi balkonowe	156
Kontrola wyrobów wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym	156
Obowiązek informacyjny sprzedawcy	158
Nieuczciwe praktyki rynkowe	160
Umowa	161
Umowy o świadczenie usług	163
Umowa o dzieło	164
Kształtowanie treści umowy o dzieło	165
Umowne klauzule niedozwolone	166
Rejestr klauzul niedozwolonych	168
Kary pieniężne	171
Formy przedpłat. Zadatek i zaliczka	171
Zadatek	171
Zaliczka	173
Kary umowne	173
Odsetki i odsetki za opóźnienie	174
Odstąpienie od umowy	176
Rękojmia za wady – wada fizyczna rzeczy	180
Rękojmia za wady – granice czasowe odpowiedzialności sprzedawcy i domniemanie istnienia wady	184
Gwarancja jakości	185

Autor:

Andrzej Błaszczyk

oknotest.pl

www.oknotest.pl

Redakcja:

Karol Reinsch, Aluplast sp. z o.o.

Marcin Szewczuk, Aluplast sp. z o.o.

Wydawca:

aluplast
Kunststoff-Fenstersysteme

Aluplast spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

ul. Gołężycka 25 A

61-357 Poznań, Polska

tel. 61 654 34 00, fax. 61 654 34 99

aluplast@aluplast.com.pl

www.aluplast.com.pl

Wszystkie materiały stanowiące zawartość tej publikacji podlegają ochronie praw autorskich.

Wszelkie kopiowanie, dystrybucja, elektroniczne przetwarzanie oraz przesyłanie zawartości bez pisemnej zgody firmy Aluplast sp. z o.o. jest zabronione.

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

OKNA
modyfikowane energetycznie

Wyjątkowe rozwiązania zastosowane w konstrukcji systemów okiennych **aluplast** to gwarancja ponadprzeciętnych parametrów termicznych i użytkowych Twoich okien.



energeto®





powerdur inside + bonding inside + foam inside

www.aluplast.com.pl