



# VADEMECUM OKIEN PVC

WYDANIE DRUGIE

## 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 Błaszczuk  
biuro@oknotest.pl

## Co to jest okno?

Okno – to element budowlany 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.

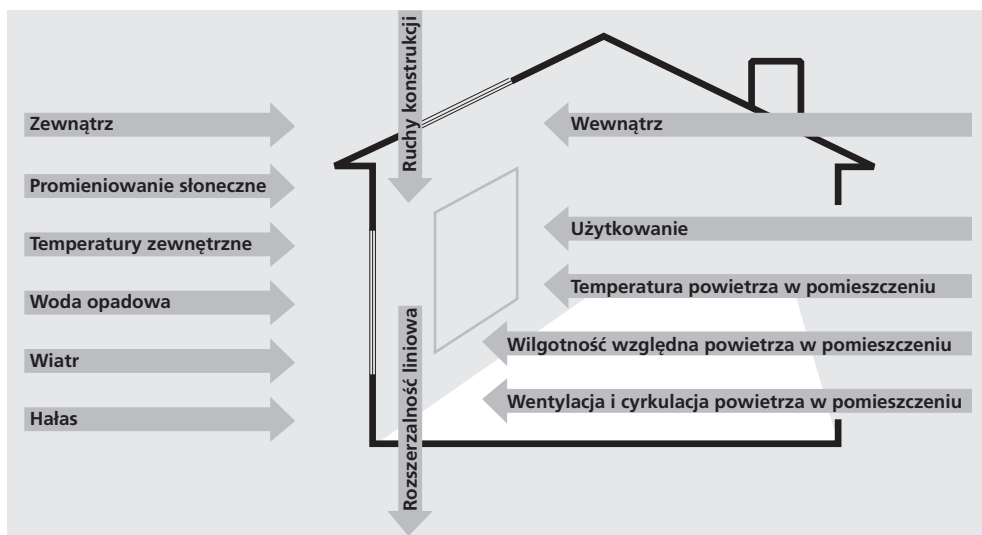
Właściwości użytkowe okien określono w normie PN-EN 14351-1 „Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności”. Liczba właściwości użytkowych okien określonych w normie odniesiona do wymagań 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 oddziaływanie 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 pełni 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, podobnie. 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 budowlanych. **Porównanie wymaganych i pożądaných 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.**

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 ciągle 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 wielokrotnie najlepiej posłuży do tego celu autobus lub auto ciężarowe. Dużej rodzinie albo małemu przedsiębiorstwu przyda się minivan albo auto dostawcze, a pojedynczym osobom wystarczą 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, osiąгах 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 odrotnie niż przy zakupie samochodów nabywcy podscygni 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 określone 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 połączonych.
- § 318 Wodoszczelność przegród zewnętrznych.
- § 326 Izolacyjność akustyczna i ochrona przed hałasem i drganiami

### Załącznik nr 2 do Rozporządzenia.

**Punkt 1.2** Wartości współczynnika  $U_{max}$  okien i drzwi balkonowych.

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

- Punkt 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 własnymi słowami, a architekt, adaptator albo sprzedawca z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem bez problemu powinien przełożyć te informacje na odpowiednie cechy okna oraz poziomy/klasę/wartości właściwości użytkowych.

## 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 recyklingu	36
Właściwości okien i kształtowników okiennych	38
Wybrane właściwości użytkowe okien i drzwi balkonowych	39
Przenikalność ciepła	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 $\lambda_g$ na styku oszklenia z kształtownikiem	45
„Ciepła ramka”, co to jest?	47



## SPIS TREŚCI

Wpływ „cieplej ramki” na wartość współczynnika przenikania ciepła $U_w$	50
Kto ustala wartość współczynnika $U_w$ 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 $\Delta T$ 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 $\Delta R$	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
Izotermia	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 <sub>t</sub> ”	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. Zadek i zaliczka	171
Zadek	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