

WYROBY STOLARKI BUDOWLANEJ	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-75
	Okna i drzwi balkonowe drewniane	7150-03
	Metody badań	Grupa katalogowa 0732

I. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody podstawowych badań dotyczących okien i drzwi balkonowych drewnianych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy badaniu okien i drzwi balkonowych ostatecznie wykończonych:

— nowych konstrukcji (prototypów) — w celu określenia kompleksowej charakterystyki, na podstawie której dokonuje się ich kwalifikacji przeznaczeniowej,
— produkcji seryjnej w celu sprawdzenia jakości wykonania wyrobu.

Dopuszcza się badanie okien i drzwi balkonowych jednokrotnie malowanych, okutych i szklonych.

1.3. Określenia

1.3.1. zewnętrzna strona okna lub drzwi balkonowych — powierzchnia, która po osadzeniu okna lub drzwi balkonowych w ścianie znajduje się na zewnątrz budynku.

1.3.2. wewnętrzna strona okna lub drzwi balkonowych — powierzchnia, która po osadzeniu okna lub drzwi balkonowych w ścianie znajduje się wewnątrz budynku.

1.3.3. Pozostałe określenia — wg PN-77/B-02011, PN-70/B-02151, PN-61/B-02153, PN-68/B-02154, PN-83/B-10085, PN-65/M-53950, BN-82/7150-04.

2. BADANIA

2.1. Program i rodzaje badań. Program badań — wg PN-83/B-10085, rodzaje badań — wg tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaje badań	Opis badań wg	Przedmiot badania
1	2	3	4
1	Badanie sprawności działania skrzydła	2.3	a, b, c, d, e, f, g
2	Badanie infiltracji powietrza	2.4	a, b, c, d, e, f, g
3	Badanie szczelności na wodę opadową	2.5	a, b, c, d, e, f, g

cd. tabl. 1

Lp.	Rodzaje badań	Opis badań wg	Przedmiot badania
1	2	3	4
4	Badanie sztywności skrzydła na obciążenie statyczne równomiernie rozłożone prostopadłe do powierzchni skrzydła	2.6	a, b, c, d, e, f, g
5	Badanie sztywności skrzydła na obciążenie dynamiczne i statyczne siłą skupioną prostopadłe do powierzchni skrzydła	2.7	a, b, c, d, e, f, g
6	Badanie sztywności skrzydła na obciążenie statyczne siłą skupioną w płaszczyźnie skrzydła	2.8	a, b, c, f
7	Badanie zamocowania i działania okuć zabezpieczających skrzydło okienne w pozycji otwartej	2.9	a, b, c, d, e, f, g
8	Badanie wpływu wielokrotnego otwierania i zamykania skrzydła na trwałość właściwości funkcjonalnych	2.10	a, b, c, d, e, f, g
9	Badanie współczynnika przenikania ciepła k	2.11	a, b, c, d, e, f, g
10	Badanie warunków, w jakich występuje kondensacja pary wodnej na wewnętrznej stronie okna lub drzwi balkonowych	2.12	a, b, c, d, e, f, g
11	Badanie izolacyjności akustycznej	2.13	a, b, c, d, e, f, g

Objaśnienia znaków:

- a — okno lub drzwi balkonowe ze skrzydłem rozwieranym,
b — drzwi balkonowe ze skrzydłem podnoszono-rozwieranym,
c — okna ze skrzydłem rozwierano-uchylnym,
d — okno ze skrzydłem uchylnym,
e — okno ze skrzydłem odchylnym,
f — okno ze skrzydłem obrotowym,
g — okno ze skrzydłem przechylnym.

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Stolarki Budowlanej
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Stolarki Budowlanej dnia 12 maja 1975 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1976 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 21/1975, poz. 24)

Przy wykonywaniu badań pełnych należy badania wg tabl. 1 lp. 1 ÷ 9 przeprowadzać na jednym zestawie okien lub drzwi balkonowych w kolejności podanej w tabl. 1. Badania wg tabl. 1 lp. 10 ÷ 12 należy wykonywać na oddzielnym zestawie okien lub drzwi balkonowych po poddaniu ich badaniu wg tabl. 1 lp. 1.

Badania okresowe należy wykonywać w kolejności podanej w tabl. 1.

Liczność próbek do badań pełnych i okresowych — zgodnie z PN-83/B-10085.

W przypadku uszkodzenia lub niespełnienia wymagań określonych dla któregośkolwiek badania przez jedną sztukę okna lub drzwi balkonowych w zestawie nie należy wykonywać badania następnego.

2.2. Przygotowanie okien lub drzwi balkonowych do badań. Okna i drzwi balkonowe przeznaczone do badań powinny być jednego typu oraz powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami wg PN-83/B-10085 i norm przedmiotowych lub dokumentacji technicznej.

Bezpośrednio przed badaniami okno lub drzwi balkonowe należy oczyścić z kurzu, tłustych plam i innych zanieczyszczeń.

2.3. Badanie sprawności działania skrzydła

2.3.1. Zasada badania. Badanie polega na sprawdzeniu, bez użycia przyrządów, prawidłowości działania okuć i skrzydła zgodnie z przeznaczeniem przy wykonywaniu czynności otwierania, obrotu, unieruchomienia w pozycji otwartej i zamykania skrzydła.

2.3.2. Stanowisko do badania sprawności działania skrzydła — konstrukcja o przesuwanych elementach poziomych i pionowych, z których ustawia się obramowanie w kształcie ościeża o wymiarach w świetle dostosowanych do wymiarów ościeżnic badanych okien i drzwi balkonowych. Do obramowania przymocowuje się ościeżnicę na całym obwodzie.

Konstrukcja urządzenia powinna być sztywna i nie może wykazywać przemieszczeń od obciążeń zastosowanych w badaniach.

Dopuszczalne przemieszczenie konstrukcji, na obwodzie obramowania, pod stosowanymi w badaniach obciążeniami nie może przekraczać 0,05 mm.

2.3.3. Metoda badania. Okno lub drzwi balkonowe należy zamocować w pozycji pionowej na stanowisku wg 2.3.2. Zaleca się, aby próg ościeżnicy zamocowanego okna usytuowany był w odległości około 85 cm od podłogi, a próg drzwi balkonowych na poziomie podłogi. Przed rozpoczęciem czynności sprawdzania działania skrzydła okno lub drzwi balkonowe powinny być zamknięte.

Mechanizm okucia zamykającego należy przesunąć do pozycji „otwarte”. Skrzydło obrócić do maksymalnego wychylenia i w tym położeniu unieruchomić za pomocą okucia zabezpieczającego.

Po usunięciu unieruchamiającego działania okucia zabezpieczającego ponownie zamknąć skrzydło.

Sprawdzenie należy wykonać trzykrotnie.

2.3.4. Wyniki badań. Wyniki obserwacji dotyczące oporów przy ruchu mechanizmów okuć i obrocie skrzydła oraz działanie okuć zgodnie z ich przeznaczeniem należy podać w formie opisowej.

2.4. Badanie infiltracji powietrza

2.4.1. Zasada badania. Badanie polega na pomiarze ilości powietrza jaka przeniknie w określonym czasie przez szczeliny okna lub drzwi balkonowych przy określonych różnicach ciśnień.

2.4.2. Urządzenie i przyrządy pomiarowe

a) Komórka powietrzno-deszczowa, w skład której wchodzi:

— szczelna komora, w której ścianę można wbudować okno lub drzwi balkonowe o konstrukcji dostosowanej do wytwarzania w jej wnętrzu nadciśnień o wartościach wymaganych w badaniu,

— instalacja tłocząca do wnętrza komory powietrze w celu osiągnięcia wymaganej różnicy ciśnień po obydwu stronach okna lub drzwi balkonowych,

— instalacja wodociągowa wyposażona w tryskacze do wytwarzania sztucznego deszczu zraszającego powierzchnię okna lub drzwi balkonowych.

b) Przepływomierz zwężkowy do pomiaru ilości tłoczonego powietrza do wnętrza komory o dokładności 0,01 m³/h.

c) Mikromanometr do pomiaru różnicy ciśnień o dokładności 0,1 daPa.

d) Rotometr do pomiaru ilości przepływającej wody o dokładności 2,5% przepływu wody.

e) Termometr do pomiaru temperatury przepływającego powietrza o dokładności 0,5°C.

2.4.3. Metoda badania. Okno lub drzwi balkonowe należy wbudować pionowo w ścianę komory powietrzno-deszczowej zewnętrzną stroną do wnętrza komory. Przy zamocowaniu okna lub drzwi balkonowych musi być bezwzględnie dotrzymana zasada prostopadłości stojaków ościeżnicy do progu i nadproża.

Ościeżnicę na obwodzie należy uszczelnić w otworze ściany tak, aby powietrze przenikało tylko przez szczeliny okna lub drzwi balkonowych. Szczelność osadzenia ościeżnicy zaleca się sprawdzić za pomocą świecy dymnej.

Do pomiaru ilości powietrza przepływającego przez rurociąg służy przepływomierz zwężkowy. Pomiar różnicy ciśnień (Δp) pomiędzy wnętrzem komory a otoczeniem należy wykonać mikromanometrem z dokładnością do 0,1 daPa. W trakcie badania należy wykonywać pomiar temperatury powietrza przepływającego przez zwężkę z dokładnością do 0,5°C. Przed pomiarem infiltracji należy okno lub drzwi balkonowe poddać trzykrotnemu dynamicznemu działaniu różnicy ciśnień (Δp) od 0 do 35 daPa. Wartość ta powinna być osiągnięta w czasie nie dłuższym niż 1 s, a czas trwania nadciśnienia — 5 s.

Następnie należy wykonać pomiar infiltracji powietrza, przy stałym jego przepływie dla określonej i niezmiennych wartości różnicy ciśnień przez okres wykonywania pomiaru.

Wartości różnicy ciśnień i okresy ich działania w trakcie wykonywania pomiarów podano w tabl. 2.

Tablica 2

p , daPa	Czas działania nadciśnienia
1	2
35	3×5 s
6	5 min
12	5 min
15	5 min
20	5 min
25	5 min
30	5 min
35	5 min

2.4.4. Wyniki badań. Z wyników pomiarów należy obliczyć infiltrację powietrza e i współczynnik infiltracji powietrza a . Zmierzone ilości powietrza, jakie przeniknęły przez okno lub drzwi balkonowe w określonym czasie i przy określonej różnicy ciśnień (Δp) wg tabl. 2 należy przeliczyć na ilości powietrza, jakie przeniknęłyby w ciągu 1 h przez 1 m szczeliny (e_l) lub 1 m² powierzchni (e_F) okna lub drzwi balkonowych (ilości odniesione do 0°C) wg wzorów:

$$e_l = \frac{E_l \cdot \eta}{l} \text{ m}^3/\text{hm} \quad (1)$$

$$e_F = \frac{E_l \cdot \eta}{F} \text{ m}^3/\text{hm}^2 \quad (2)$$

w których:

E_l — zmierzona ilość powietrza przenikająca przez szczeliny okna lub drzwi balkonowych w określonej temperaturze i przy określonej różnicy ciśnień w ciągu 1 h, m³/h,

η — współczynnik do obliczania ilości powietrza, jaka przeniknęłaby przez szczeliny okna lub drzwi balkonowych w temperaturze 0°C, tj. $\eta = \frac{\text{gęstość powietrza w temperaturze badanej}}{\text{gęstość powietrza w temperaturze 0°C}}$

l — długość szczelin, m,

F — powierzchnia okna lub drzwi balkonowych obliczona na podstawie zewnętrznych wymiarów ościeżnicy, m².

Należy obliczyć wartości średnie e_l i e_F dla każdej różnicy ciśnień.

Współczynnik infiltracji powietrza a , należy obliczyć wg wzorów:

$$a_l = \frac{e_l}{(\Delta p)^{\frac{2}{3}}} \text{ m}^3/\text{hm} \text{ przy różnicy ciśnień 1 daPa} \quad (3)$$

$$a_F = \frac{e_F}{(\Delta p)^{\frac{2}{3}}} \text{ m}^3/\text{hm}^2 \text{ przy różnicy ciśnień 1 daPa} \quad (4)$$

Współczynnik infiltracji a można obliczyć na podstawie wyników badań infiltracji przy różnicach ciśnień (Δp) 6; 12 i 15 daPa i większej (wg tabl. 2) w zależności od przeznaczenia okna lub drzwi balkonowych.

Dla badanych okien lub drzwi balkonowych należy obliczyć wartości średnie współczynnika infiltracji powietrza a .

2.5. Badanie szczelności na wodę opadową

2.5.1. Zasada badania. Badanie polega na zraszaniu zewnętrznej strony okna lub drzwi balkonowych wodą przy określonych różnicach ciśnień i obserwacji strony wewnętrznej, czy nie występują przecieki wody.

2.5.2. Urządzenie i przyrządy pomiarowe — wg 2.4.2.

2.5.3. Metoda badania. Okno lub drzwi balkonowe należy zamocować w ścianie komory powietrzno-deszczowej wg 2.4.2 tak, aby zewnętrzna strona okna była skierowana do wnętrza komory. Stronę zewnętrzną należy poddać działaniu sztucznego deszczu, rozłożonego równomiernie na całą powierzchnię, w ilości co najmniej 60 l wody na 1 m², w 1 h.

Czas badania i zakres różnicy ciśnień podano w tabl. 3.

Tablica 3

Różnice ciśnień i czas ich działania przy badaniu szczelności na wodę opadową	
Δp , daPa	Czas badania
1	2
35	3×5 s bez działania sztucznego deszczu ¹⁾
0	15 min z działaniem sztucznego deszczu
5	5 min z działaniem sztucznego deszczu
10	
15	
20	
30	
40	
50	

¹⁾ Badanie 3×5 s należy uwzględnić w przypadku badania szczelności na wodę bez badania infiltracji.

Wartości różnicy ciśnień powinny być dobierane w zależności od wymagań podanych w normach przedmiotowych lub świadectwach ITB. Podczas badań szczelności należy prowadzić obserwację wewnętrznej strony okna lub drzwi balkonowych i zaznaczyć miejsca występujących przecieków wody oraz zmierzyć jej ilość.

2.5.4. Wyniki badań. Dla każdego okna lub drzwi balkonowych należy podać wartość różnicy ciśnień, przy której stwierdzono występowanie przecieków wody, określając jej ilość (w litrach na 1 m szczeliny w ciągu 1 h lub w litrach na m² powierzchni okna lub drzwi balkonowych — obliczonej na podstawie zewnętrznych wymiarów ościeżnicy — w ciągu 1 h).

2.6. Badanie sztywności skrzydła na obciążenie statyczne równomiernie rozłożone prostopadłe do powierzchni skrzydła

2.6.1. Zasada badania. Badanie polega na oznaczeniu przemieszczeń ramiaków skrzydła pod obciążeniami równomiernie rozłożonymi na powierzchni skrzydła (parcie i ssanie wiatru).

2.6.2. Urządzenie i przyrządy pomiarowe — wg 2.4.2 oraz czujniki zegarowe zębate do pomiaru przemieszczeń ramiaków skrzydła o działce elementarnej nie większej niż 0,05 mm wg PN-68/M-53260.

2.6.3. Metoda badania. Badanie należy wykonywać na oknie lub drzwiach balkonowych o oznaczonej infiltracji powietrza wg 2.4. Zaleca się wykonywanie niniejszego badania łącznie z badaniem infiltracji powietrza. Zewnętrzną stronę okna lub drzwi balkonowych w stanie zamkniętym ustawionych pionowo i zamocowanych oraz uszczelnionych na całym obwodzie ościeżnicy w ścianie komory powietrzno-deszczowej wg 2.4.3 należy poddawać kolejno obciążeniu (od parcia wiatru) o wartościach: 75, 100, 125, 150 i 180 daPa z dokładnością do 2 daPa.

Pomiar przemieszczeń skrzydeł należy wykonywać po 5 min działania obciążenia o podanych wartościach za pomocą czujników zegarowych wg 2.6.2 w punktach rozmieszczonych:

— na ramiakach skrzydeł w osiach zamocowania zawias oraz połączeń skrzydła z elementami ościeżnicy, słupkami lub ślęmionami za pomocą okuć zamykających,

— w $\frac{1}{2}$ rozstawu zamocowania zawias i połączeń skrzydła z elementami ościeżnicy, słupkami lub ślęmionami za pomocą okuć zamykających oraz w narożach skrzydeł.

Przykłady rozmieszczenia punktów pomiarowych przedstawiono na rys. 1.

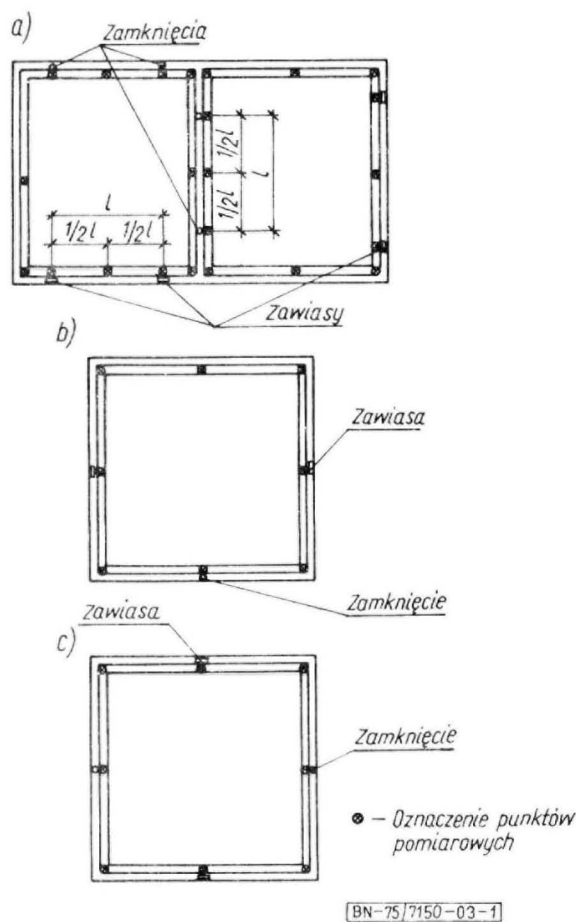
Po wykonaniu pomiarów przemieszczeń ramiaków skrzydeł należy okno lub drzwi balkonowe wymontować ze ściany komory powietrzno-deszczowej i ponownie zamontować stroną wewnętrzną skierowaną do wnętrza komory. Przy badaniu okien lub drzwi balkonowych skrzynkowych i półskrzynkowych należy przed obciążeniem zdjąć skrzydła wewnętrzne. Następnie wewnętrzną stronę okna lub drzwi balkonowych należy poddawać kolejno obciążeniu (od ssania wiatru) o wartościach: 90, 120, 150, 190 i 230 daPa z dokładnością do 2 daPa. Pomiar przemieszczeń skrzydeł należy wykonywać w punktach jak przy obciążeniach zewnętrznej strony okna lub drzwi balkonowych.

Po wykonaniu obciążeń należy okno lub drzwi balkonowe wymontować i ponownie zamontować zewnętrzną stroną do wnętrza komory i zbadać infiltrację powietrza wg 2.4.

Każdorazowo po wykonaniu obciążeń zewnętrznej oraz wewnętrznej strony okna lub drzwi balkonowych należy poddać je oględzinom nie uzbrojonym okiem w celu stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń oraz badania sprawności działania skrzydła wg 2.3.

2.6.4. Wyniki badań. Z wyników pomiarów przemieszczeń należy obliczyć ugięcia poszczególnych ramiaków dla każdej wartości obciążenia w zależności od schematu rozmieszczenia okuć, w następujących punktach:

- w $\frac{1}{2}$ rozstawu zawias,
- w $\frac{1}{2}$ rozstawu połączeń ramiaka z elementami ościeżnicy za pomocą okuć zamykających,
- w $\frac{1}{2}$ długości ramiaka.



Rys. 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych w oknach o skrzydłach:

- a) uchylnym i rozwieranym, b) przechylnym, c) obrotowym

Dla ramiaków tych samych wymiarów i o tym samym rozmieszczeniu okuć należy obliczyć wartości średnie ugięć przy każdej wartości obciążenia zewnętrznej i wewnętrznej strony okna lub drzwi balkonowych.

Obliczenia infiltracji powietrza należy wykonać wg 2.4.4 oraz obliczyć w % zwiększenie infiltracji powietrza po badaniu sztywności skrzydła w stosunku do infiltracji powietrza przed badaniem. Wyniki badania sprawności działania skrzydła należy podać wg 2.3.4.

2.7. Badanie sztywności skrzydła na obciążenia dynamiczne i statyczne siłą skupioną prostopadłą do powierzchni skrzydła

2.7.1. Zasada badania. Badanie polega na poddaniu skrzydła obciążeniu dynamicznemu, a następnie statycznemu, oznaczeniu przemieszczeń skrzydła pod wpływem obciążenia statycznego oraz sprawdzenia sprawności działania skrzydła.

2.7.2. Urządzenie i przyrząd pomiarowy

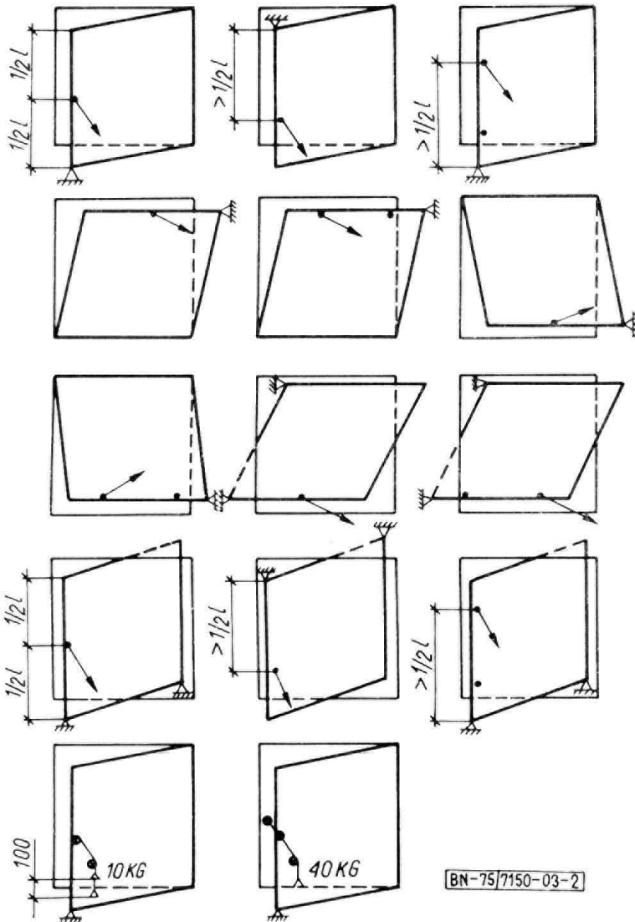
- a) Stanowisko do badania wg 2.3.2.
b) Czujnik zegarowy zębate o działce elementarnej nie większej niż 0,05 mm wg PN-68/M-53260.

2.7.3. Metoda badania. Okna lub drzwi balkonowe należy zamocować na całym obwodzie ościeżnicy w pozycji pionowej na stanowisku do badań wg 2.3.2. Skrzydło w pozycji uchylonej lub w pozycji zamkniętej

po wysunięciu przesuwnych elementów okuć zamykających z zaczepów, należy unieruchomić w jednym lub dwóch narożach w zależności od usytuowania osi obrotu.

Unieruchomione skrzydło należy poddać kolejno obciążeniu dynamicznemu, a następnie statycznemu siłą prostopadłą do płaszczyzny skrzydła, przyłożoną do uchwytu okucia zamykającego i działającego w kierunku zgodnym z kierunkiem otwierania okna.

Schematy unieruchomienia i obciążenia skrzydła oraz miejsca przyłożenia obciążenia w zależności od usytuowania okuć zamykających podano na rys. 2.



Rys. 2. Schematy badania skrzydła w zależności od położenia osi obrotu i usytuowania uchwytów okuć zamykających oraz sposób obciążenia skrzydła przy obciążeniu dynamicznym i statycznym

Obciążenia dynamicznego należy wykonać przez swobodne opuszczenie obciążnika o masie 10 kg z wysokości 100 mm.

Obciążenie statyczne siłą 40 daN należy wykonywać w stopniowaniu co 10 daN. Czas działania obciążenia 40 daN - 1 min. Dla okien skrzynkowych i ościeżnicowych obciążenie statyczne siłą 25 daN należy wykonywać ze stopniowaniem co 5 daN. Czas działania obciążenia każdego stopnia 25 daN - 1 min.

Pomiar przemieszczenia skrzydła w miejscu przyłożenia siły działającej statycznie należy wykonywać pod obciążeniem i po 15 min od odciążenia za pomocą przyrządu pomiarowego wg 2.7.2.

Po każdym rodzaju obciążenia (dynamicznym i statycznym) okno lub drzwi balkonowe należy poddać oględzinom nie uzbrojonym okiem w celu stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń oraz zbadać sprawność działania skrzydła wg 2.3.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń skrzydła względnie niespełnienia wymagań sprawności działania po obciążeniu dynamicznym nie należy wykonywać obciążenia statycznego.

2.7.4. Wyniki badań. Należy obliczyć wartości średnie przemieszczeń skrzydeł tych samych wymiarów i o jednakowym rozmieszczeniu okuć, pod obciążeniem statycznym oraz po odciążeniu. Wyniki oględzin oraz badania sprawności działania skrzydła wg 2.3 należy podać w formie opisowej.

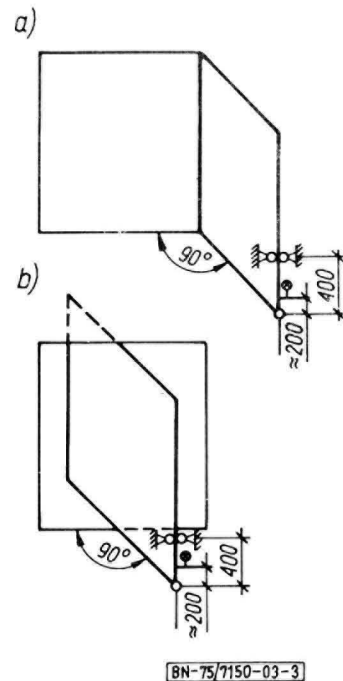
2.8. Badanie sztywności skrzydła na obciążenie statyczne siłą skupioną w płaszczyźnie skrzydła

2.8.1. Zasada badania. Badanie polega na zmierzeniu przemieszczeń skrzydła pod obciążeniem w płaszczyźnie i sprawdzeniu sprawności działania skrzydła wg 2.3.

2.8.2. Urządzenie i przyrządy pomiarowe

- Stanowisko do badań wg 2.3.2.
- Przyrząd pomiarowy wg 2.7.2.

2.8.3. Metoda badania. Badaniu należy poddawać drzwi balkonowe i okna ze skrzydłami o pionowej osi obrotu. Skrzydła zespolone należy badać w stanie zespolonym. Okno lub drzwi balkonowe należy zamocować pionowo na stanowisku do badań wg 2.3.2. Skrzydło ustawione w pozycji otwartej pod kątem 90° do płaszczyzny okna, zabezpieczone przed obrotem, należy obciążyć w płaszczyźnie siłą 50 daN przyłożoną w dolnym narożu skrzydła wg schematu na rys. 3.



Rys. 3. Schemat badania skrzydeł pod obciążeniem pionowym a) skrzydło rozwierane lub rozwieranouchylne, b) skrzydło obrotowe

Obciążenie należy wykonywać w odstopniowaniu co 10 daN. Pomiar przemieszczenia skrzydła w dolnym narożu wykonać po 1 min działania obciążenia o wartości 50 daN i po 15 min od odciążenia za pomocą przyrządu pomiarowego wg 2.7.2 w $\frac{1}{2}$ szerokości ramiaka pionowego i w odległości około 200 mm od dolnej krawędzi skrzydła. Po zakończeniu badania skrzydło powinno być poddane oględzinom nie uzbrojonym okiem oraz badaniu sprawności działania wg 2.3.

2.8.4. Wyniki badań. Należy obliczyć przemieszczenia pod obciążeniem oraz odkształcenia trwałe dla każdego skrzydła oraz ich wartości średnie dla skrzydeł jednakowych wymiarów i o jednakowym rozmieszczeniu zawias.

Wyniki oględzin i badania sprawności działania skrzydła wg 2.3 należy podać w formie opisowej.

2.9. Badanie zamocowania i działania okuc zabezpieczających okno w pozycji otwartej¹⁾

2.9.1. Zasada badania. Badanie polega na obciążeniu skrzydła unieruchomionego za pomocą okucia zabezpieczającego i sprawdzeniu sprawności działania skrzydła wg 2.3.

2.9.2. Stanowisko do badania — wg 2.3.2.

2.9.3. Metoda badania. Okno należy zamocować pionowo na stanowisku do badań wg 2.3.2 i poddać badaniu w sposób zależny od usytuowania osi obrotu skrzydła.

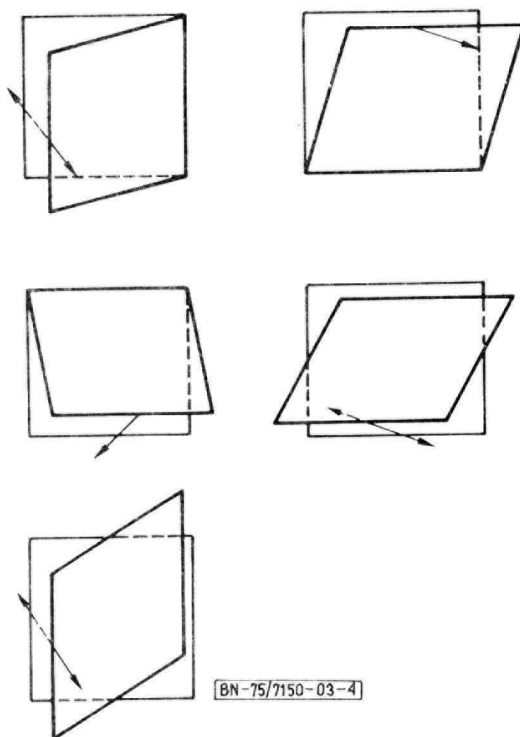
a) Okno ze skrzydłem rozwieranym, przechylnym lub obrotowym. Okno rozwierane otwarte pod kątem około 45° i unieruchomione za pomocą przytrzymaacza, a skrzydło przechylne lub obrotowe otwarte do położenia, w którym okucie zabezpieczające umożliwia jego unieruchomienie, należy dwukrotnie obciążyć siłą 50 daN przyłożoną w $\frac{1}{2}$ długości ramiaka, na którym zamocowane jest okucie zamykające. Obciążenie powinno działać prostopadłe do płaszczyzny skrzydła oraz w kierunku otwierania, a następnie w kierunku zamykania skrzydła. Czas działania siły przy każdorazowym obciążeniu — 1 min.

b) Okno ze skrzydłem uchylno-rozwieranym, uchylnym lub odchylnym. Skrzydło uchylne lub odchylone do położenia ograniczonego zasięgiem działania okucia zabezpieczającego należy obciążyć siłą 50 daN przyłożoną w $\frac{1}{2}$ długości ramiaka poziomego prostopadłą do płaszczyzny skrzydła i działającą na okucie zabezpieczające:

- w skrzydle uchylno-rozwieranym lub uchylnym w kierunku otwierania,
- w skrzydle odchylnym w kierunku zamykania,
- czas działania 1 min.

Schematy badania skrzydeł podano na rys. 4.

Po odciążeniu skrzydła należy wykonać oględziny stanu zamocowania okucia nie uzbrojonym okiem oraz poddać skrzydło badaniu sprawności działania wg 2.3.



Rys. 4. Schematy badania działania i zamocowania okuc zabezpieczających

2.9.4. Wyniki badania. Obserwacje stanu okuc i ich zamocowania oraz sprawności działania każdego skrzydła należy podać w formie opisowej.

2.10. Badanie wpływu wielokrotnego otwierania i zamykania skrzydła na trwałość właściwości funkcjonalnych

2.10.1. Zasada badania. Badanie polega na sprawdzeniu trwałości i właściwości funkcjonalnych okna lub drzwi balkonowych po wielokrotnym otwieraniu i zamykaniu skrzydła.

2.10.2. Urządzenia i przyrządy pomiarowe

- a) Stanowisko do badań wg 2.3.2.
- b) Komora powietrzno-deszczowa wg 2.4.2.

2.10.3. Metoda badania. Badanie należy wykonywać na oknie lub drzwiach balkonowych o zbadanej sprawności działania skrzydła wg 2.3, infiltracji powietrza wg 2.4 i szczelności na wodę opadową wg 2.5, zamocowanych na stanowisku do badań wg 2.3.2 lub w ścianie komory powietrzno-deszczowej wg 2.4.2.

Skrzydło należy poddać 3500 cyklom otwierania i zamykania. Jeden cykl składa się z następujących czynności: przesunięcia uchwyty okucia zamykającego do pozycji „otwarte”, otwarcia skrzydła i obrotu do maksymalnego wychylenia, przyknięcia skrzydła i przesunięcia uchwyty okucia, zamykającego do pozycji „zamknięte”.

Szybkość wykonywania cykli powinna odpowiadać normalnym warunkom użytkowania okna lub drzwi balkonowych. Co 700 cykli zaleca się poddawać okno lub drzwi balkonowe oględzinom nie uzbrojonym okiem w celu sprawdzenia stanu wyrobu. Uszkodzenie eliminuje z dalszych badań.

¹⁾ Badanie przeprowadza się na skrzydłach wyposażonych w urządzenia blokujące w pozycji uchylonej w celu określenia cech funkcjonalnych zespołu skrzydło-okucie i nie może stanowić jednej podstawy do kwalifikacji okucia.

Po zakończeniu cykli otwierania i zamykania należy poddać okno lub drzwi balkonowe oględzinom nie uzbrojonym okiem oraz zbadać sprawność działania skrzydła wg 2.3 infiltracją powietrza wg 2.4 i szczelność na wodę opadową wg 2.5.

2.10.4. Wyniki badań. Infiltrację powietrza należy określić wg 2.4.4 i obliczyć w % wskaźnik wzrostu infiltracji powietrza po wykonaniu badania wg 2.11.3 w stosunku do infiltracji powietrza określonej przed badaniem. Wyniki badania szczelności na wodę opadową podać wg 2.5.4, a sprawności działania skrzydła wg 2.3 w formie opisowej.

2.11. Badanie współczynnika przenikania ciepła k

2.11.1. Zasada badania. Badanie polega na pomiarze gęstości przenikającego przez okno lub drzwi balkonowe strumienia ciepłego w ustalonych warunkach przepływu ciepła oraz przy stałych temperaturach.

2.11.2. Urządzenia i przyrządy pomiarowe

a) Komora klimatyczna i skrzynia pomiarowa do wytwarzania określonych warunków klimatu wewnętrznego i zewnętrznego po obydwóch stronach okna lub drzwi balkonowych,

b) Mikromanometr o dokładności 0,1 daPa.

c) Termohigrograf o dokładności pomiaru temperatury 1°C.

d) Termoelementy o dokładności 0,1°C i wilgotności względnej powietrza 1%.

2.11.3. Metoda badania. Oznaczanie współczynnika przenikania ciepła k należy wykonywać w komorze klimatycznej wg 2.12.2, dzieląc ją na część ciepłą i zimną, ścianką z osadzonym w niej oknem lub drzwiami balkonowymi. W odległości 20 cm od powierzchni oszklwienia należy umieścić po obydwóch stronach okna lub drzwi balkonowych lub ściany skrzynię pomiarową.

Badanie należy wykonywać przy różnicy ciśnień równej 0,0 daPa i niezmiennym przepływie ciepła. Temperatura powietrza podczas badań powinna być stała: w komorze ciepłej od 16 do 24°C, w komorze zimnej odpowiednio od -20 do -14°C.

Podczas badania należy wykonać pomiar ilości ciepła Q_c przepływającego przez przegrodę. Należy również wykonywać pomiar temperatur termoelementami z dokładności do 0,1°C, w miejscach charakterystycznych na powierzchni okien lub drzwi balkonowych, przede wszystkim przy przylgach na ościeżnicy, przy przymyku na ramiakach i w środku oszklwienia.

2.11.4. Wyniki badań. Przy założeniu, że całkowita ilość ciepła (Q_o) wydzielona wewnątrz skrzyni pomiarowej przechodzi przez badaną przegrodę należy obliczyć wielkość strumienia ciepłego przypadającego na 1 m² okna lub drzwi balkonowych

Od całkowitej ilości ciepła (Q_o) odejmuje się ilość ciepła (Q_s) przenikającą przez badaną ściankę w obrębie skrzyni.

Ilość ciepła Q_o przenikającą w ciągu 1 h przez powierzchnię okna lub drzwi balkonowych należy obliczyć w W, wg wzoru

$$Q_o = Q_c - Q_s \quad (5)$$

Gęstość strumienia ciepłego q należy obliczać, w W/m² wg wzoru

$$q = \frac{Q_o}{F_o} \quad (6)$$

w którym F_o — powierzchnia okna lub drzwi balkonowych w świetle ościeżnicy, m². Obliczenia należy wykonać z dokładnością do 0,01 W i W/m².

Współczynnik przenikania ciepła k dla okna lub drzwi balkonowych należy obliczać w W/m² · °C wg wzoru

$$k = \frac{q}{t_i - t_e} \quad (7)$$

a wynik podawać z dokładnością do 0,05 W/m² · °C w którym:

t_e — średnia temperatura powietrza po stronie zimnej, °C,

t_i — średnia temperatura powietrza po stronie ciepłej, °C,

q — gęstość strumienia ciepłego, W/m², obliczana wg wzoru (6).

Współczynnik przenikania ciepła k należy obliczyć dla każdego okna lub drzwi balkonowych oraz obliczyć wartość średnią badanych okien lub drzwi balkonowych.

2.12. Badanie warunków, w jakich następuje kondensacja pary wodnej na powierzchni strony wewnętrznej okna lub drzwi balkonowych

2.12.1. Zasada badania. Badanie polega na oznaczeniu wartości wilgotności względnej powietrza, przy której następuje kondensacja pary wodnej na ramiakach lub szybie, przy ustalonej różnicy temperatur po obydwóch stronach okna lub drzwi balkonowych.

2.12.2. Metoda badania. Okno lub drzwi balkonowe należy zamontować w ścianę komory klimatycznej wg 2.12.2 oddzielającej część ciepłą od zimnej. Zewnętrzna strona okna powinna być skierowana do komory zimnej. Badania należy wykonywać przy ustalonej różnicy temperatur (Δt) wg 2.12.3 i określonej początkowej wilgotności względnej powietrza w komorze ciepłej obserwując, czy na powierzchni okna występuje kondensacja pary wodnej. Obserwacje należy rozpocząć przy niskiej wilgotności względnej powietrza (40%). W przypadku stwierdzenia braku skroplin podwyższa się wilgotność względną powietrza w komorze ciepłej aż do momentu pojawienia się objawów kondensacji pary wodnej. W momencie jej wystąpienia na powierzchni okna lub drzwi balkonowych należy zmierzyć wilgotność względną powietrza i temperaturę w komorze ciepłej oraz temperaturę w komorze zimnej. Pomiar wilgotności wykonuje się z dokładnością do 1%. Pomiar wilgotności i temperatury wykonuje się termohigrografem umieszczonym w środku pomieszczenia komory ciepłej na wysokości około 1 m od poziomu podłogi. Sprawdzenie warunków, w jakich nastąpi kondensacja pary wodnej należy wykonać trzykrotnie dla każdego okna lub drzwi balkonowych.

2.12.3. Wyniki badań. Dla każdego okna lub drzwi balkonowych należy obliczyć wartość średnią zmierzonych wilgotności względnych powietrza, przy których nastąpiła kondensacja pary wodnej, a następnie wartość średnią dla badanych okien lub drzwi balkonowych.

2.13. Badanie izolacyjności akustycznej

2.13.1. Zasada badania. Badanie polega na określeniu zależności przenikania dźwięku rozproszonego z komory nadawczej do odbiorczej przez okno lub drzwi balkonowe od częstotliwości (przy uwzględnieniu pola powierzchni okna lub drzwi balkonowych oraz chłonności akustycznej komory odbiorczej).

2.13.2. Urządzenia i przyrządy pomiarowe

a) Pomieszczenia nadawcze i odbiorcze. Kubatura pomieszczeń nadawczego i odbiorczego, pomiędzy którymi ma być umieszczone badane okno lub drzwi balkonowe powinna być nie mniejsza niż 50 m³ każdego z pomieszczeń. Ściana dzieląca pomieszczenie badawcze od odbiorczego powinna charakteryzować się średnią izolacyjnością akustyczną $R_{ws} \geq 55$ dB. Należy również znać przebieg charakterystyki izolacyjności akustycznej właściwej tej ściany w funkcji częstotliwości.

b) Aparatura i przyrządy pomiarowe wg PN-83/B-02154/00.

2.13.3. Metoda badania. Badaniu należy poddać okno lub drzwi balkonowe o oznaczonym współczynniku infiltracji powietrza a . W ścianę dzielącą pomieszczenia nadawcze od odbiorczego należy wbudować okno lub drzwi balkonowe tak, aby pomiędzy nią a ościeżnicą nie było żadnych szczelin. Zewnętrzna strona okna lub drzwi balkonowych powinna znajdować się od strony pomieszczenia nadawczego. Wytwarzanie pola akustycznego — wg PN-83/B-02154/00.

Pomiary powinny być wykonywane w przedziałach $1/3$ oktawowych, przy następujących częstotliwościach środkowych pasm tercjowych: 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200 Hz. W przypadku stosowania do pomiaru tonu wibrującego częstotliwość modulująca powinna być równa $4 \div 8$ Hz.

Dewiacja częstotliwości powinna stanowić co najmniej $\pm 10\%$ częstotliwości środkowej sygnału z wyjątkiem częstotliwości większych niż 500 Hz, dla których wystarczająca jest dewiacja ± 50 Hz.

W przypadku stosowania białego szumu pomiary poziomu ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach nadawczym i odbiorczym powinny być wykonywane za pomocą filtrów pasmowych o nominalnej szerokości $1/3$ oktawy i częstotliwościach środkowych równych podanym wyżej wartościom tak, aby cały zakres częstotliwości 100 \div 3200 Hz został odpowiednio pokryty w przedziałach $1/3$ oktawowych.

Pożądane jest, aby pasmo częstotliwości szumów źródła było ograniczone do nominalnej szerokości nie przekraczającej 1 oktawy.

Wymagania stawiane filtrom $1/3$ oktawowym i 1 oktawowym — wg PN-83/B-02154/00.

Należy również przeprowadzić pomiar poziomu ciśnienia akustycznego w funkcji częstotliwości, zarówno w pomieszczeniu nadawczym jak i odbiorczym oraz pomiar czasu pogłosu, w funkcji częstotliwości, w pomieszczeniu odbiorczym przy obecności badanego okna lub drzwi balkonowych w przegrodzie pomieszczeń nadawczego i odbiorczego.

Wszystkie pomiary należy przeprowadzać wg PN-83/B-02154/00.

2.13.4. Wyniki badań. Obliczenia, w dB, izolacyjności akustycznej właściwej ściany z wmontowanymi w nią oknem lub drzwiami balkonowymi należy przeprowadzić wg PN-83/B-02154/00 dla wszystkich pasm częstotliwości pomiarowych, stosując odpowiednio wzory (8) i (9) w zależności od uzyskanej różnicy $R_{ws} - R_{wo}$

$$R_w = 10 \lg \frac{S}{S_s \cdot 10^{0,1 R_{ws}} + S_o \cdot 10^{0,1 R_{wo}}} \quad (8)$$

gdzie:

R_{wo} — izolacyjność akustyczna właściwa okna lub drzwi balkonowych, dB,

R_w — izolacyjność akustyczna właściwa ściany z oknem lub drzwiami balkonowymi, dB,

R_{ws} — izolacyjność akustyczna właściwa ściany, dB,

S_o — powierzchnia okna lub drzwi balkonowych, m²,

S — powierzchnia ściany łącznie z powierzchnią okna lub drzwi balkonowych, m²,

S_s — powierzchnia ściany, m²,

$S - S_s = S_o$.

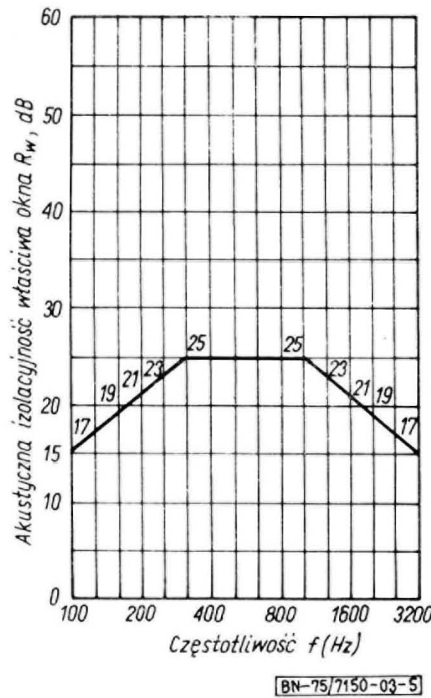
Jeżeli spełniony jest warunek $R_{ws} - R_{wo} \geq 10$ dB, dopuszcza się obliczanie w dB izolacyjności akustycznej właściwej okna lub drzwi balkonowych wg wzoru

$$R_{wo} = R_w - 10 \lg \frac{S}{S_o} \quad (9)$$

Izolacyjność akustyczną właściwą okna lub drzwi balkonowych należy przedstawić w postaci wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej ZE_L . Jest to liczba określająca izolacyjność akustyczną właściwą okna lub drzwi balkonowych. Jej wartość i charakterystykę w stosunku do umownej charakterystyki izolacyjności akustycznej okna podano na wykresie na rys. 5.

Metoda obliczania wskaźnika ZE_L — wg załącznika.

Wyniki można również przedstawić w postaci wykresu $R_{wo} = R_{wo} \cdot (f)$.



Rys. 5. Umowna charakterystyka izolacyjności akustycznej właściwej okna

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

METODA OBLICZANIA WSKAŹNIKA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ WŁAŚCIWEJ OKNA LUB DRZWI BALKONOWYCH — ZE_L

Wskaźnik $ZE_L = 0$ dB, gdy charakterystyka izolacyjności akustycznej właściwej odpowiada charakterystyce podanej na rys. 5. Wskaźnik $ZE_L = +x$ dB, gdy charakterystyka izolacyjności akustycznej właściwej okna odpowiada charakterystyce odniesienia przesuniętej na wykresie równoległe w górę o x dB w stosunku do położenia charakterystyki na rys. 5.

Wskaźnik $ZE_L = -x$ dB, gdy charakterystyka izolacyjności akustycznej właściwej okna odpowiada charakterystyce odniesienia przesunięcia na wykresie równoległe w dół o x dB, w stosunku do położenia charakterystyki na rys. 5.

Wskaźnik izolacyjności ZE_L ze znakiem $+$ oznacza lepsze, ze znakiem $-$ gorsze właściwości izolacyjności okien lub drzwi balkonowych.

Charakterystyka izolacyjności akustycznej właściwej okna odpowiada charakterystyce odniesienia, jeżeli średnia ujemna odchylenia tej charakterystyki od charakterystyki odniesienia δ_{sr} (w kierunku pogorszenia izolacyjności) nie przekracza 2 dB, a maksymalne ujemne odchylenie w poszczególnych częstotliwościach środkowych pasm tercjowych nie przekracza 8 dB.

Średnie ujemne odchylenie δ_{sr} oblicza się sumując odchylenie ujemne dla częstotliwości środkowych pasm

tercjowych 125 ÷ 2500 Hz oraz połowy odchyżeń ujemnych dla częstotliwości środkowych pasm tercjowych 100 i 3200 Hz i następnie dzieląc całą sumę przez 15.

W celu obliczenia wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej ZE_L należy przyjąć następujący tok postępowania:

1. Dla częstotliwości środkowych pasm tercjowych 100 i 3200 Hz rzędne zmierzonej charakterystyki izolacyjności akustycznej właściwej okna lub drzwi balkonowych porównuje się odpowiednio z rzędnymi charakterystyki odniesienia.

W wyniku porównania wyznacza się ujemne odchylenia charakterystyki zmierzonej od charakterystyki odniesienia w postaci różnicy:

$\delta_i = R_{wo}$ zmierzona rzędna charakterystyki odniesienia dla każdego tercjowego pasma częstotliwości, przy czym uwzględnia się tylko wartości $\delta_i < 0$.

2. Oblicza się bezwzględną wartość $|\delta_{sr}|$.
3. Porównuje się obliczone δ_{sr} z dopuszczalnym, przy czym gdy:
 - a) $1,0 \text{ dB} < |\delta_{sr}| \leq 2,0 \text{ dB}$ i $|\delta_i| \leq 8 \text{ dB}$ wówczas charakterystyka odniesienia i $ZE_L = 0$ dB,
 - b) $|\delta_{sr}| > 2,0 \text{ dB}$ wówczas $ZE_L < 0$ dB,
 - c) $|\delta_{sr}| \leq 1,0 \text{ dB}$ i $|\delta_i| < 8 \text{ dB}$, wówczas $ZE_L > 0$ dB.

4. W celu dokładnego obliczenia wskaźników w przypadku 3b) $|\delta_{sr}| > 2$ dB, należy wszystkie rzędne charakterystyki odniesienia zmniejszyć jednakowo o taką samą liczbę całkowitą, a dB, czyli przesunąć na wykresie charakterystyki odniesienia w dół o a dB tak, aby zachowany był warunek określony w p. 3a).

Powyższe stwierdza się po przeprowadzeniu ponownych obliczeń wg p. 1 ÷ 3.

Wówczas $ZE_L = -a$ dB.

5. W celu dokładnego obliczenia wskaźnika w przypadku 3c) $|\delta_{sr}| 1,0$ dB i $|\delta_i| < 8$ dB, należy wszystkie rzędne charakterystyki odniesienia zwiększyć jednakowo o taką samą liczbę całkowitą a dB, czyli przesunąć na wykresie charakterystyki odniesienia w górę o a dB tak, aby zachowany był warunek określony w p. 3a).

Powyższe stwierdza się po przeprowadzeniu ponownych obliczeń wg p. 1 ÷ 3.

Wówczas $ZE_L = +a$ dB.

INFORMACJE DODATKOWE

1. **Institucja opracowująca normę** — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Stolarstwa Budowlanego.

2. Normy związane

PN-77/B-02011 Obciążenia budowli. Obciążenie wiatrem

PN-70/B-02151 Akustyka budowlana. Ochrona przeciwdźwiękowa pomieszczeń

PN-61/B-02153 Akustyka budowlana. Nazwy i określenia

PN-83/B-02154/00 Akustyka budowlana. Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Zakres normy i wielkości charakterystyczne

PN-83/B-10085 Stolarstwo budowlane. Okna i drzwi. Wymagania i badania

015-68/M-53260 Warsztatowe środki pomiarowe. Czujniki zębate zegarowe

PN-65/M 53950 Pomiar natężenia przepływu płynów za pomocą zwęzek

BN-82/7150-04 Stolarstwo budowlane. Okna i drzwi. Terminologia

3. **Symbol wg SWW** — 1733-4, 5, 6, 7, 8.

4. **Autorzy projektu normy:** mgr inż. Jan Hortel, mgr inż. Ewa Lewalska, mgr inż. Zdzisław Zalewski, mgr inż. Witold Zwoliński.

5. **Tablice pomocnicze.** Wartości obciążeń od parcia wiatru, w zależności od stref klimatycznych i wysokości Z od poziomu odniesienia wg PN-77/B-02011, jakie stosuje się przy badaniach sztywności skrzydła na obciążenia równomiernie rozłożone — wg tabl. I-1.

Wartości obciążeń od ssania wiatru, w zależności od stref klimatycznych i wysokości Z od poziomu odniesienia wg PN-70/B-02011, jakie stosuje się przy badaniu sztywności skrzydła na obciążenie równomiernie rozłożone — wg tabl. I-2.

Tablica I-1

Strefa	Wartość obciążenia, daPa, w zależności od wysokości Z od poziomu odniesienia, w m				
	$Z \leq 20$	$20 < Z \leq 35$	$35 < Z \leq 50$	$50 < Z \leq 70$	$70 < Z \leq 100$
I	2	3	4	5	6
I	75	75	100	100	100
II	75	100	100	125	125
III	100	125	150	150	150
IV	125	150	150	180	180

Tablica I-2

Strefa	Wartość obciążenia, daPa, w zależności od wysokości Z od poziomu odniesienia, w m				
	$Z \leq 20$	$20 < Z \leq 35$	$35 < Z \leq 50$	$50 < Z \leq 70$	$70 < Z \leq 100$
I	2	3	4	5	6
I	90	90	120	120	120
II	90	120	120	150	150
III	120	150	150	190	190
IV	150	190	190	230	230

6. **Wydanie 2** — stan aktualny: kwiecień 1987 — uaktualniono normy związane oraz uwzględniono zmiany:

Zmiana 1 — Biuletyn PKNMiJ nr 5/1979 poz. 53,

Zmiana 2 — Biuletyn PKNMiJ nr 1/1982 poz. 9.