

ODDZIAŁ SZKŁA I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH
W KRAKOWIE

30-702 KRAKÓW, UL. LIPOWA 3

tel.: 12 423 67 77

www.icimb.pl/krakow

fax: 12 423 58 36

info2_krakow@icimb.pl

Zakład Technologii Szkła

tel.: 12 257 12 00

m.kosmal@icimb.pl



AB 054

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 103.W.19.AK

**Temat: Określenie współczynnika przenikania ciepła „U”
szyb zespolonych.**

Zleceniodawca: **MS więcej niż OKNA Sp. z o.o.**
(nazwa, adres **76-200 Słupsk, ul. Portowa 16**
data zlecenia) **/Zlecenie z dnia 17.06.2019 rok/**

Data otrzymania próbek: 27.06.2019 r.

Data rozpoczęcia badania: 3.07.2019 r.

Data zakończenia badania: 12.07.2019 r.

Wykonujący badanie: **mgr inż. Anna Balon - Wróbel**
dr inż. Anna Kuśnierz
Robert Bielec

Rozdzielnik:

1 egz. Zleceniodawca

1 egz. Zakład Technologii Szkła

Kierownik Zakładu
Technologii Szkła
Magda Kosmal
dr inż. Magda Kosmal

Kraków, dnia 15.07.2019 r

1. Opis i identyfikacja przedmiotu badania.

Przedmiotem badań były próbki szyb zespolonych dwukomorowych dostarczone przez MS więcej niż OKNA Sp. z o.o. ze Słupska.

Dostarczono 8 szt. nieponumerowanych próbek szyb zespolonych o wymiarach 800 x 800 mm

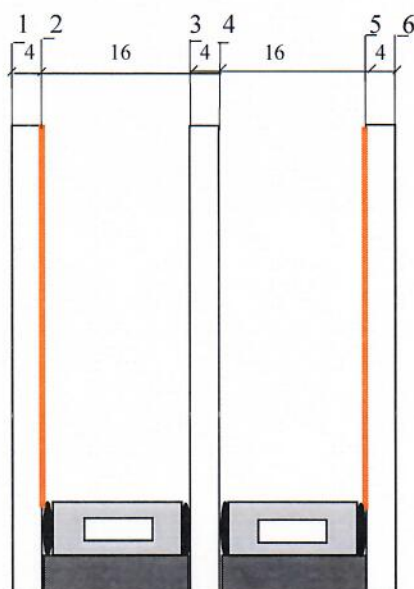
Próbkom tym nadano numery 103.W.19.AK.1 – 103.W.19.AK.8.

Na szybach znajdowała się naklejka zawierająca następujące informacje:



Na ramkach dystansowych znajdował się następujący zapis: CE EN-127924 MS więcej niż OKNA 19-06-2019 80060134 01/01/08 ms.pl.

Według oświadczenia Zlecniodawcy próbki szyb zespolonych stanowiły zestaw, w skład którego wchodziła szyba 4 mm, wykonana ze szkła float oraz dwie szyby 4 mm wykonane ze szkła niskoemisyjnego ClimaGuard Premium2 /CGP2/.



Rys. 1. Schemat budowy próbek

W zestawie tym powłoka zwrócona była do wnętrza szyby zespolonej /poz. 2 i 5, Rys.1/.

Zastrzeżenia:

1. Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

2. Bez pisemnej zgody Zakładu Technologii Szklanej Sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

3. Termin zgłaszania skarg nie może przekraczać 1 miesiąca od daty wystąpienia Sprawozdania z Badań.

W badanych próbkach przestrzeń międzyszybowa, zapewniona przez stalową ramkę dystansową, wypełniona była argonem i wynosiła 16 mm każda.

Budowę próbek przedstawia Rys.1.

Badaniom poddano próbki o numerach 103.W.19.AK.1 – 103.W.19.AK.8.

Jako próbki kontrolne po badaniach pozostawiono próbki o numerach 103.W.19.AK.1 oraz 103.W.19.AK.2.

W dalszej części sprawozdania, dla ułatwienia, zamieszczana będzie skrótowa numeracja próbek

2. Przebieg badania.

2.1. Zakres badań

Zakres zlecenia obejmował:

- określenie wielkości współczynnika przenikania ciepła "U" szyb zespolonych metodą badawczą,
- określenie zawartości argonu w przestrzeni międzyszybowej.

2.2. Metoda badania.

2.2.1. Określenie współczynnika "U" metodą badawczą.

Metoda badań współczynnika przenikania ciepła "U" była zgodna z normą PN - EN 674: 2011 "Szkło w budownictwie. Określenie współczynnika przenikania ciepła "U". Metoda osłoniętej płyty grzejnej".

Współczynnik przenikania ciepła zależy od oporności cieplnej oszklenia warstwowego i od współczynnika przejmowania ciepła z powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Oporność cieplna wyznaczana jest empirycznie na stanowisku pomiarowym typu dwupłytkowego, wyposażonym w płytę grzejną /pomiarową/ o wymiarach 500 x 500 mm.

Badane szyby umieszczano parami, symetrycznie z obu stron płyty grzejnej. Odbiór ciepła odbywał się poprzez dwie płyty chłodzące, usytuowane od zewnątrz badanych szyb.

2.2.2. Określenie zawartości argonu w przestrzeni międzyszybowej,

Oznaczenie zawartości argonu w przestrzeni międzyszybowej wykonano zgodnie z PB-BF-07 wyd. 7 z dnia 12.12.2018 "Oznaczanie zawartości gazów w szybach zespolonych metodą chromatograficzną".

Pomiar dokonano przy użyciu chromatografu gazowego typu GC-17A firmy Shimadzu. Strzykawką chromatograficzną pobrano próbkę gazu z przestrzeni międzyszybowej badanych szyb. Pobraną próbkę gazu /mieszanina argonu i składników powietrza/ wprowadzono na kolumnę rozdzielczą chromatografu gazowego. W wyniku analizy otrzymano chromatogram z pikami pochodzącymi od poszczególnych składników gazowych. Pola powierzchni pików przeliczane są na zawartość procentową poszczególnych gazów.

Zastrzeżenia:

1. Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.
2. Bez pisemnej zgody Zakładu Technologii Szkła Sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
3. Termin zgłaszania skarg nie może przekraczać 1 miesiąca od daty wysłania Sprawozdania z Badań.

3. Wyniki badań.

3.1 Wyniki badania współczynnika przenikania ciepła.

Przed przystąpieniem do badań dokonano pomiaru grubości oraz wklęsłości próbek szyb zespolonych /Tab. 2/.

Wyniki pomiarów zamieszczono w Tab. 1.

Tabela 1. Wyniki pomiarów

Nr próbek:	Średnia temperatura:			Średnia różnica temp. pow. próbek [K]	Moc zasilania wewnętrznej płyty grzejnej [W]	Oporność cieplna R [m ² K/W]
	cieplej pow. próbek [K]	Zimnej pow. próbek [K]	próbek [K]			
1 i 2	290,5	275,5	283,0	14,7	4,18	1,757
3 i 4	290,5	275,5	283,0	14,9	4,51	1,653
5 i 6	290,5	275,5	283,0	14,6	4,32	1,690

Średnia wartość oporności cieplnej badanych próbek wynosi $R = 1,700 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Przyjmując według PN - EN 674:

- zależność $\frac{1}{U} = R + \frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i}$

- współczynnik przejmowania ciepła z powierzchni wewnętrznej $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$

- współczynnik przejmowania ciepła z powierzchni zewnętrznej $h_e = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$

otrzymuje się

współczynnik przenikania ciepła badanych próbek $U = (0,5 \pm 0,0) \text{ W/m}^2\text{K}$.

Podana wartość niepewności (nie uwzględnia etapu pobierania próbek) stanowi niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

3.2. Zawartość argonu w przestrzeni międzyszybowej.

Zawartość argonu w przestrzeni międzyszybowej badanych szyb zespolonych wynosiła:

- próbka nr 7 – komora I – $(98,0 \pm 2,0) \%$,
 - komora II – $(98,0 \pm 2,0) \%$,
- próbka nr 8 – komora I – $(98,0 \pm 2,0) \%$,
 komora II – $(98,0 \pm 2,0) \%$.

Podane wartości niepewności (nie uwzględniają etapu pobierania próbek) stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

Zastrzeżenia:

1. Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.
2. Bez pisemnej zgody Zakładu Technologii Szkła Sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
3. Termin zgłaszania skarg nie może przekraczać 1 miesiąca od daty wysłania Sprawozdania z Badań.

Zestawienie parametrów charakteryzujących badany zestaw szyby zespolonej zamieszczono w Tab.2.

Tabela 2. Parametry zestawu 4CGP2/16Ar/4/16Ar/4CGP2

Budowa próbek	Próbki o numerach 1 - 8
grubość całkowita /mm/:	43,7
wypukłość lub wklęsłość /mm/:	-0,10
wypełnienie przestrzeni międzyszybowej- argon /%/:	98
współczynnik emisyjności normalnej ϵ_n	0,029
współczynnik emisyjności skorygowanej ϵ	0,035
/Sprawozdanie z badań Nr 044.W.19 AK z dnia 23.04.2019 rok/	
współczynnik przenikania ciepła /W/m ² K/- wg PN-EN 674:2011	0,5

.....
/podpis osoby sporządzającej sprawozdanie

Z-ca KIEROWNIKA
Zakładu Technologii Szkła

mgr inż. Anna Balon-Wróbel

.....
/podpis osoby autoryzującej sprawozdanie/

Zastrzeżenia:

1. Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.
2. Bez pisemnej zgody Zakładu Technologii Szkła Sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
3. Termin zgłaszania skarg nie może przekraczać 1 miesiąca od daty wysłania Sprawozdania z Badań.