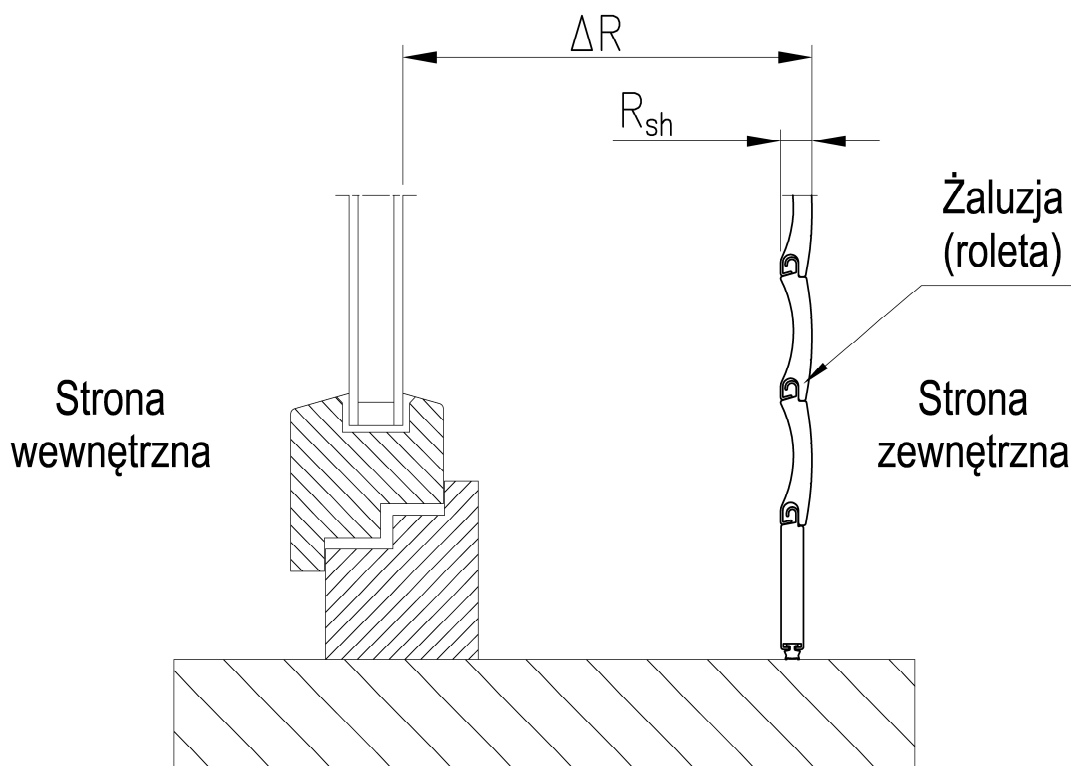


Do obliczania **współczynnika przenikania ciepła okna z zamkniętą żaluzją (U_{ws})** potrzebna jest wartość współczynnika przenikania ciepła okna U_w oraz ΔR – opór cieplny żaluzji oraz warstwy powietrza zawartej między żaluzją a oknem.

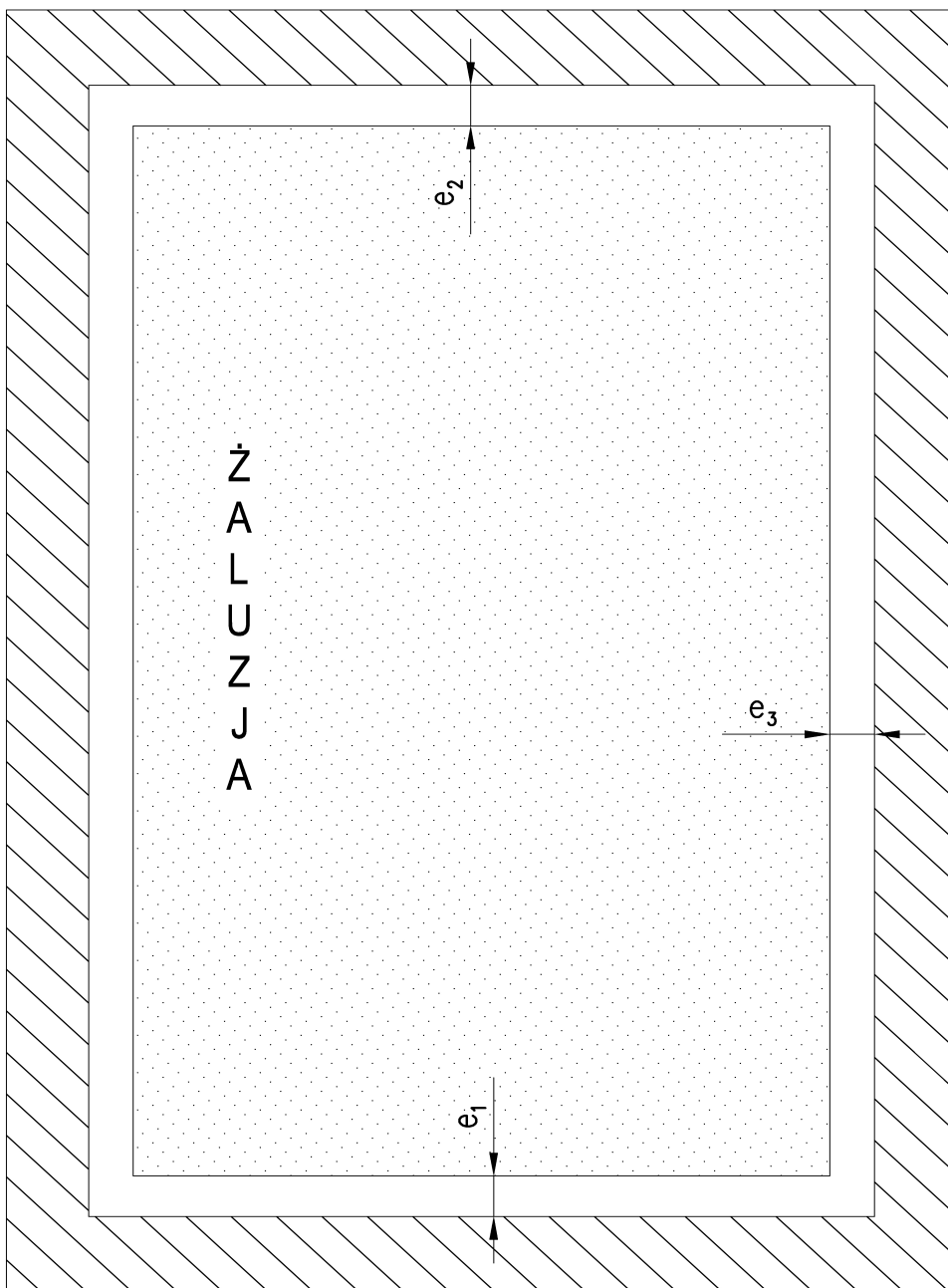


Zgodnie z normą wyrobu dla żaluzji EN 13659:2004+A1:2008:

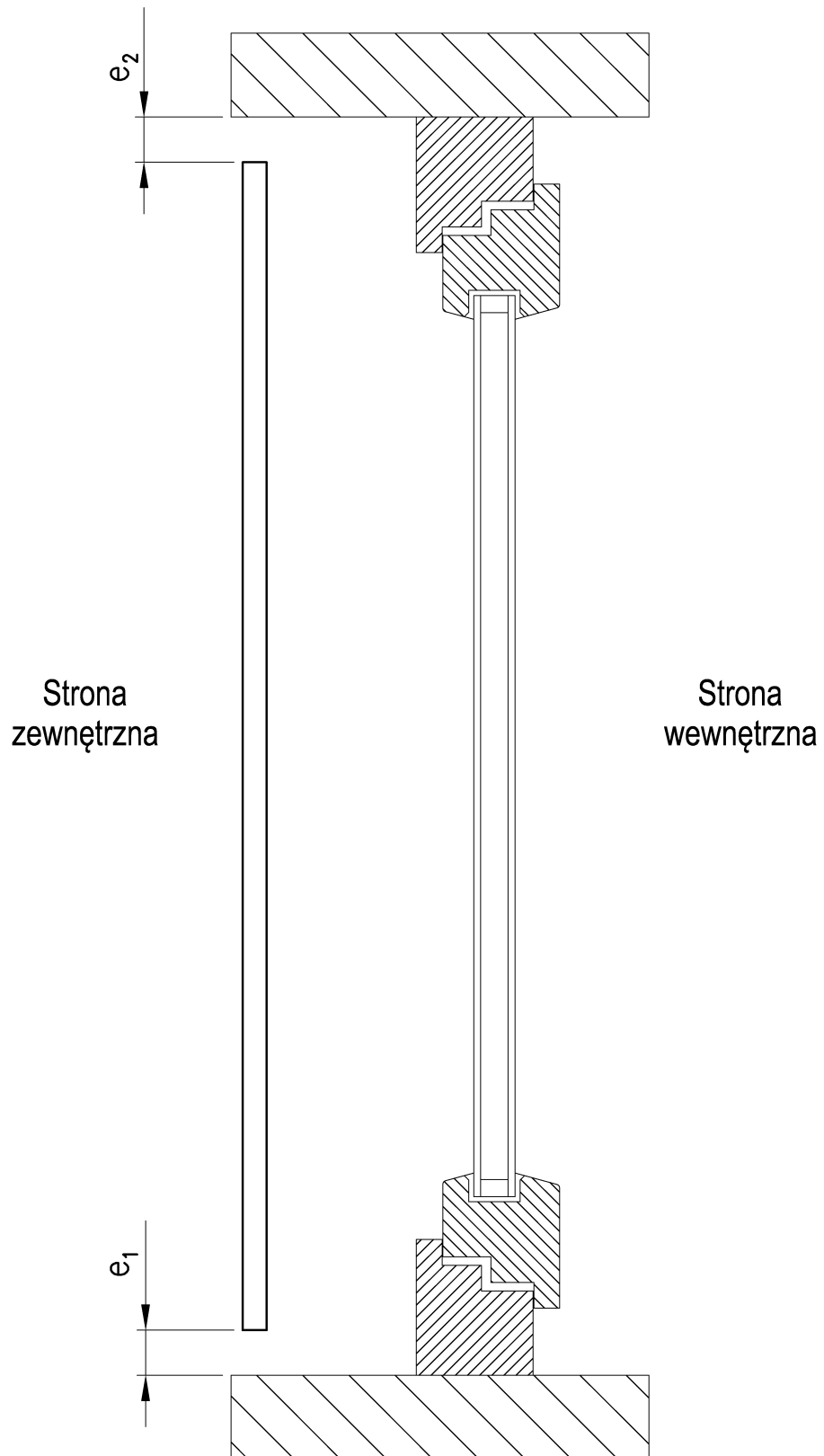
- „Żaluzja w położeniu rozciągniętym i zamkniętym, zainstalowana przed oknem, stwarza dodatkowy opór cieplny ΔR , wyrażony w m^2K/W .”,
- „Określanie powinno być zgodne z metodami obliczeń podanymi w EN ISO 10077-1”,
- „Przyporządkowanie do żaluzji klasy oporu cieplnego jest podane w EN 13125 jako funkcja przepuszczalności powietrza mierzonej według EN 12835 – w odniesieniu do żaluzji powietrzno szczelnych (żaluzji klasy 5), których szczelność może potwierdzić jedynie badanie przepuszczalności powietrza.”.

Klasy przepuszczalności powietrza żaluzji wyznacza się na podstawie efektywnej szczeliny całkowitej e_{tot} pomiędzy żaluzją a jej otoczeniem ($e_{tot} = e_1 + e_2 + e_3$, wzór do obliczenia szczeliny krawędziowej wg EN 13125).

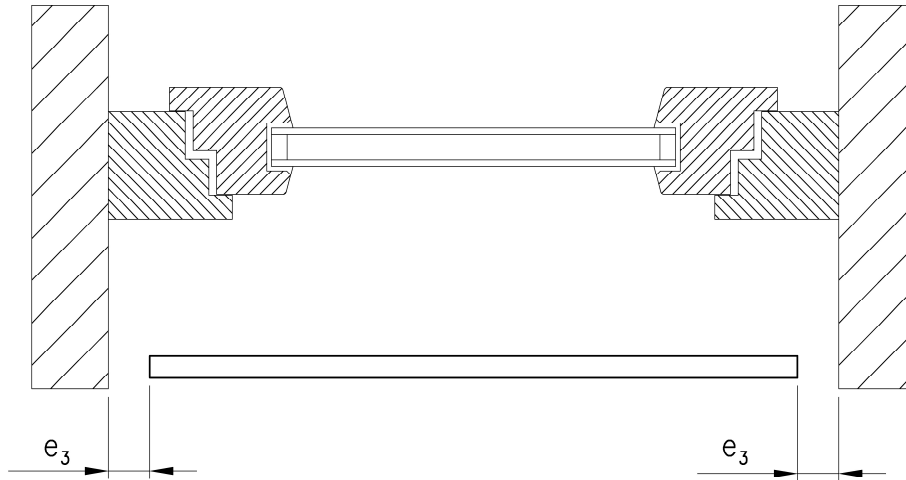
Żaluzje systemów Aluprof wyposażone są w uszczelki taśmowe, dlatego wartość szczelin e_1 i e_3 jest równa 0 (wg 13125 przyjmuje się, że e_3 jest uważane za równe 0 jeśli prowadnice zaopatrzone są w uszczelki taśmowe {szczotkowe lub wargowe}, bez względu na krzywiznę listwy, natomiast e_1 jest uważane za równe 0 jeśli pod spodem listwy końcowej znajduje się uszczelka taśmowa).



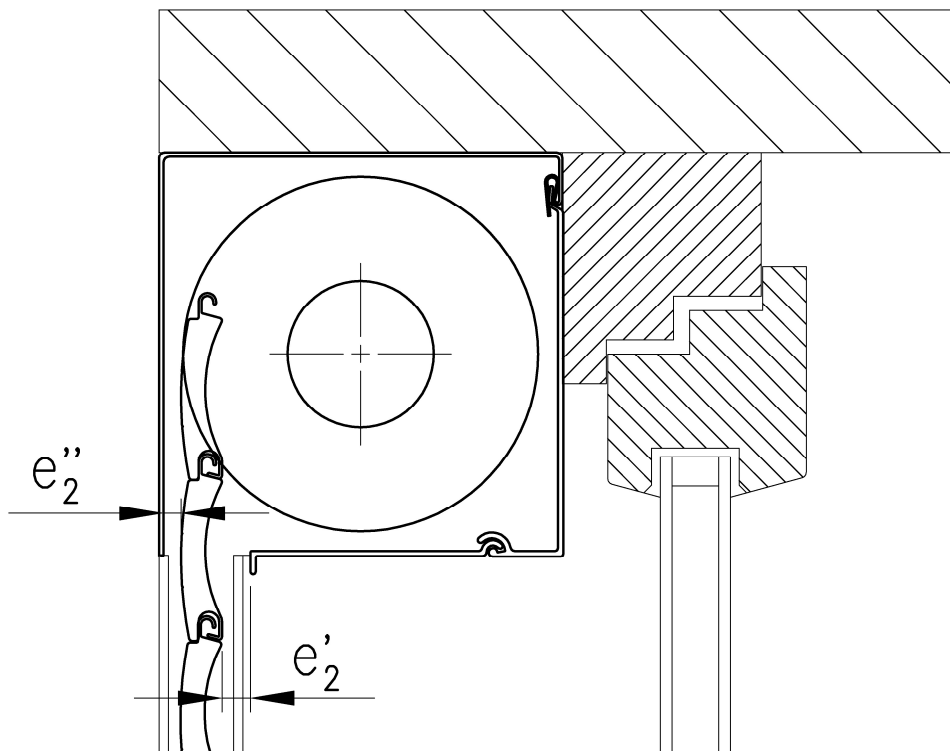
Uwaga: e_3 uwzględnia się tylko dla jednej strony, ponieważ boczne szczeliny mają mniejszy wpływ na przepuszczalność powietrza niż szczeliny na górze i na dole.



Strona
wewnętrzna

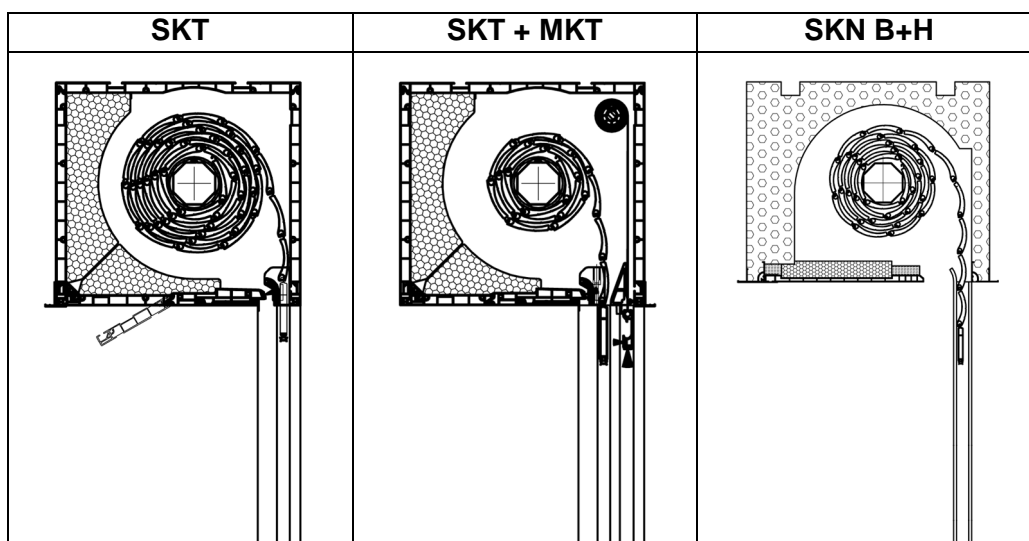
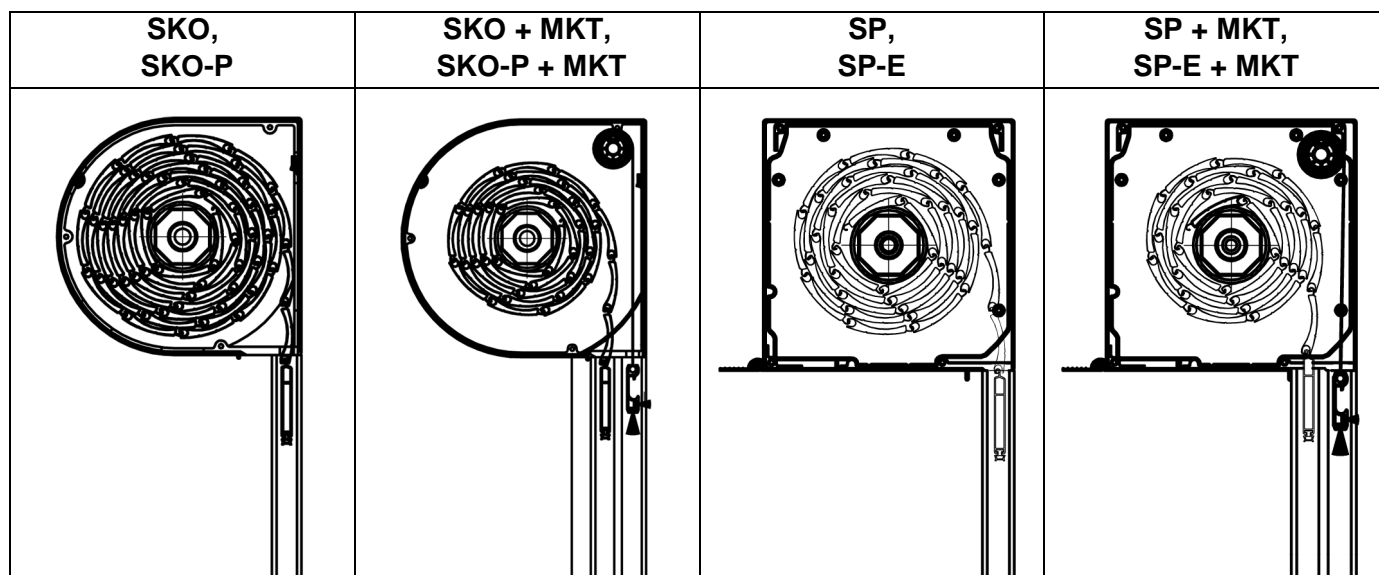
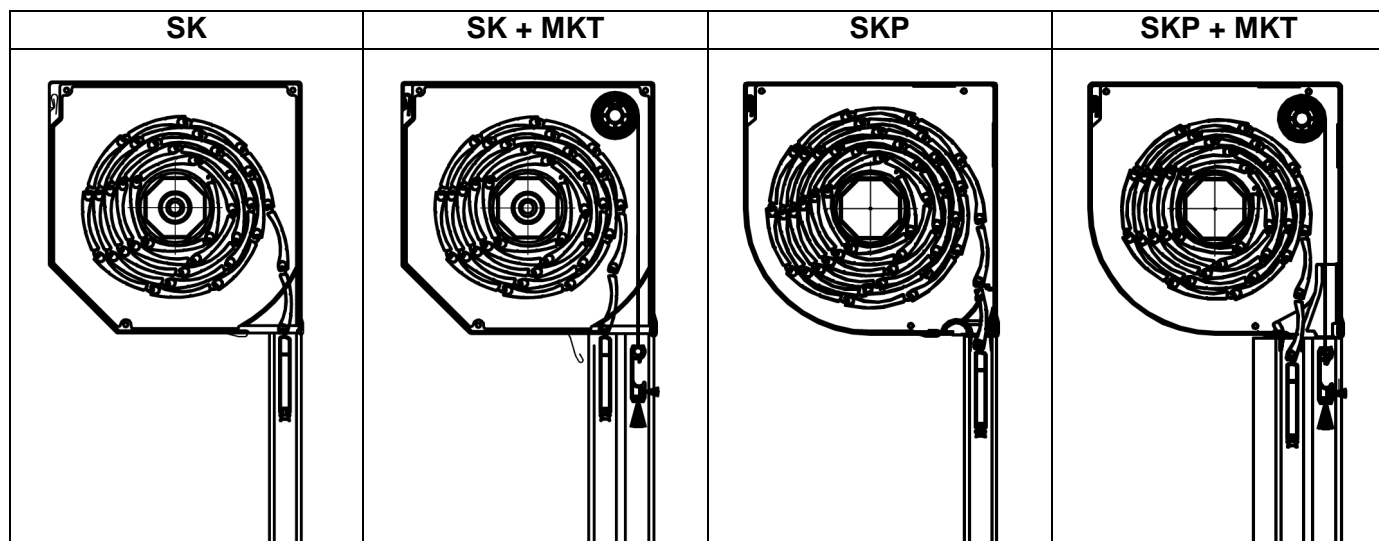


Strona
zewnętrzna



W przypadku żaluzji zwijanej (rolety), e_2 jest to największa szczelina przy wejściu kurtyny w górną obudowę (skrzynkę żaluzji).

W systemach Aluprof wartość szczeliny e_2 jest różna w zależności od systemów roletowych



oraz wielkości skrzynek w poszczególnych systemach.

Wg EN ISO 10077-1:2006 dodatkowy opór cieplny ΔR , spowodowany warstwą powietrza zawartą między żaluzją a oknem oraz samą żaluzją zamkniętą oblicza się odpowiednio do klasy przepuszczalności powietrza żaluzji:

Klasa 1 Żaluzje o bardzo wysokiej przepuszczalności powietrza

$$\Delta R = 0,08 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Żaluzje, w których:

- całkowita powierzchnia szczelin (szczeliny obwodowe, otwory lub szczeliny w kurtynie) jest nie większa niż 25 % całkowitej powierzchni kurtyny.
- oraz
- $e_{\text{tot}} > 35 \text{ mm}$

Klasa 2 Żaluzje o wysokiej przepuszczalności powietrza

$$\Delta R = 0,25R_{\text{sh}} + 0,09 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Żaluzje w których:

- kurtyna nie ma otworów ani szczelin
- oraz
- $15 \text{ mm} < e_{\text{tot}} < 35 \text{ mm}$

Klasa 3 Żaluzje o średniej przepuszczalności powietrza

$$\Delta R = 0,55R_{\text{sh}} + 0,11 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Żaluzje w których:

- kurtyna nie ma szczelin, a listwy lub listewki kurtyny zachodzą na siebie
- oraz
- $8 \text{ mm} < e_{\text{tot}} < 15 \text{ mm}$

Klasa 4 Żaluzje o niskiej przepuszczalności powietrza

$$\Delta R = 0,8R_{\text{sh}} + 0,14 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Żaluzje w których:

- kurtyna nie ma szczelin, a listwy lub listewki kurtyny zachodzą na siebie
- oraz
- $e_{\text{tot}} \leq 8 \text{ mm}$

Klasa 5 Żaluzje „powietrznoszczelne”

$$\Delta R = 0,95R_{sh} + 0,17 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Żaluzje w których:

- kurtyna nie ma szczelin, a listwy lub listewki kurtyny zachodzą na siebie oraz
- $e_{tot} \leq 3 \text{ mm}$
- oraz
- $e_1 + e_3 = 0$ lub $e_2 + e_3 = 0$

Powyższe równania ważne są dla $R_{sh} < 0,3 \text{ [m}^2\text{K/W]}$, zaokrąglenia dla R_{sh} i ΔR zgodnie z EN 13125: dla $\geq 0,005 = 0,01$, dla $< 0,005 = 0,00$

R_{sh} to opór cieplny kurtyny, liczony jako suma warstw $R \text{ [m}^2\text{K/W]}$

$$R_{sh} = \sum R \text{ *)}$$

*) w równaniu pominięto opory przejmowania ciepła ponieważ obliczany jest opór komponentu od powierzchni do powierzchni (PN EN ISO 6946 p. 6.1)

$$R = \frac{d}{\lambda} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

d - grubość warstwy [m]

λ - współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]

Skrzynka żaluzji nie jest brana pod uwagę przy wyliczeniu wartości R_{sh} , ponieważ :

- albo jest instalowana poza wnęką/ościeżem
- albo jeśli jest instalowana wewnątrz wnęki/ościeża, to jej własny opór cieplny uważany jest za wyższy niż opór cieplny kurtyny
- albo jeśli jest instalowana w murze lub łącznie z ościeżnicą, wówczas jest elementem fasady i jest obliczana jako fasada.

Opór cieplny kurtyny żaluzji (R_{sh}) wynosi odpowiednio:

Lp.	Rodzaj materiału	Srednia grubość warstwy d [m]	λ [W/(m*K)]	Opór cieplny kurtyny [m ² ·K/W]
Kurtyna z profili PAU 37, PA 37, PA 39, PA 40, PA 45 lub PA 52				
1	Stopy aluminiowe	0,0006	160	0,000004
2	Pianka poliuretanowa	0,005	0,05	0,10
$R_{sh} = \sum R$				0,10
Kurtyna z profili PE 41				
3	Niewentylowana warstwa powietrza*)	0,005	----	0,11
$R_{sh} = \sum R$				0,11

Kurtyna z profili PA 55				
1	Stopy aluminiowe	0,0006	160	0,000004
2	Pianka poliuretanowa	0,008	0,05	0,16
$R_{sh} = \Sigma R$				0,16
Kurtyna z profili PE 55				
1	Stopy aluminiowe	0,0006	160	0,000004
2	Niewentylowana warstw powietrza*)	0,007	----	0,13
$R_{sh} = \Sigma R$				0,13
*) tabela 2 PN-EN ISO 6946				

Za pomocą ΔR oraz współczynnika przenikania ciepła okna (U_w), **współczynnik przenikania ciepła dla okna z zamkniętą żaluzją (U_{ws})** wyznacza się za pomocą wzoru:

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

gdzie

U_{ws} – współczynnik przenikania ciepła okna z zamkniętą żaluzją,

U_w – współczynnik przenikania ciepła okna,

ΔR – dodatkowy opór cieplny, spowodowany warstwą powietrza zawartą między żaluzją a oknem oraz samą żaluzją zamkniętą.

Obecnie czekamy wciąż na potwierdzenie z lab. przyporządkowania wielkości danego systemu do odpowiedniej klasy przepuszczalności powietrza.

Opracowano na podstawie norm:

PN-EN ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania”

PN-EN 12835:2005 „Żaluzje powietrznoszczelne -- Badanie przepuszczalności powietrza”

PN-EN 13125:2005 „Żaluzje i zasłony -- Dodatkowy opór cieplny -- Przyporządkowanie do wyrobu klasy przepuszczalności powietrza”

PN-EN 13659+A1:2010 „Żaluzje -- Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem”

PN-EN ISO 10077-1:2007/AC:2010 “Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji -- Obliczanie współczynnika przenikania ciepła -- Część 1: Postanowienia ogólne”