

Ciepłe ramki dystansowe w projektowaniu energooszczędnej stolarki budowlanej

Adam Krzemiński

2018

SWISSPACER

The edge of tomorrow.



Uzależnienie od źródeł energii



Dyrektywa 2010/31/EU Parlamentu Europejskiego
CEL: Budynki niemal zero-energetyczne po 2020
A budynki rządowe po 2018 (Artykuł 9)
Polska Uw $\leq 0,9$ od 2019* / 2021

*budynki rządowe

Misja SWISSPACER

— Lider innowacji

- Najlepsze parametry (Psi & Lambda)
- Pierwsza ramka spawana (Roweldo)
- Preferowany dostawca dla okien pasywnych
- Jedyne producent szerokich ramek XL (27, 32 i 36mm)

— Wartości dodane do okna

- Większy komfort
 - Wzrost temperatury na krawędzi szkła
 - Minimalizacja ryzyka kondensacji i pleśni
- Najwyższa efektywność energetyczna
- Najbardziej estetyczna

— Silna współpraca i wsparcie dla klientów

- Szwajcarska jakość i wiarygodność



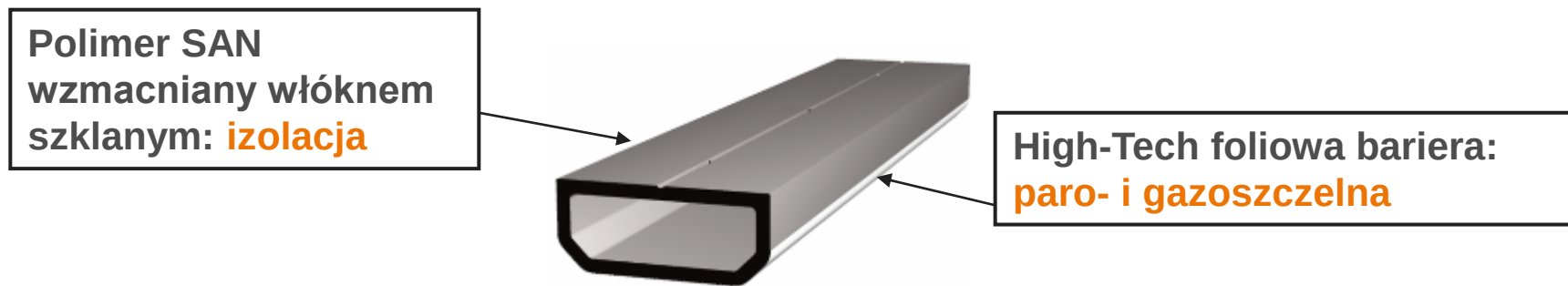
Wprowadzenie i historia

- SWISSPACER należy w 100% do grupy  SAINT-GOBAIN
- Kwatera główna w Kreuzlingen, Szwajcaria 
- Produkujemy rocznie ponad 85 mln mb ramki Swisspacer
 - rocznie okrążamy Ziemię ponad 2x
 - na księżyc dolecielibyśmy w 4,5 roku (~384 Tkm) 
- Na rynku jesteśmy już pełnoletni = 20 lat (1998)
- Mamy 3 zakłady produkcyjne
 - w tym największy w Gliwicach – od 7 lat



Film **SWS oszczednosci.mp4**

Budowa



Swisspacer Advance:

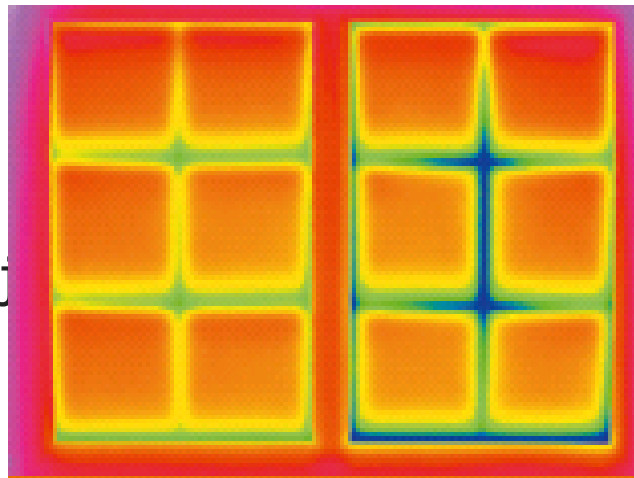
Polimer SAN wzmacniany włóknem szklanym (35%)
ze specjalną folią (20 μm)

Swisspacer Ultimate:

Polimer SAN wzmacniany włóknem szklanym (35%)
ze specjalną folią wielowarstwową (97 μm)

Zalety = korzyści

- Efektywność energetyczna
- Redukcja kosztów ogrzewania i klimatyzacji
- Redukcja CO₂
- Redukcja kondensacji pary wodnej
- Estetyczny wygląd szyby => okna
- Ciepłe szprosy wiedeńskie
- Aspekt ekonomiczny użytkownika
- Montaż żaluzji wewnętrznych – szerokie ramki plus SWS Triple



Optymalizacja współczynnika Uw

$$U_w = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + I_g * \psi_g}{A_g + A_f} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

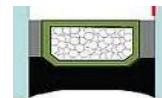
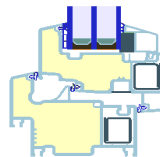
Zgodnie z DIN EN 10077-1

Jak poprawić współczynnik Uw tylko o 0,1 W/(m²K) ?

— Szybą zespoloną $\Delta U_g = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

— Profilem okiennym $\Delta U_f = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

— Ramką dystansową $\Delta \Psi = 0,04 \text{ W}/\text{mK}$



Zysk z poprawy U_w o $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

wg wytycznych opartych o doświadczenia ift-Rosenheim wygląda szacunkowo:

- **1,2 litra oleju lub 12 kWh rocznie na każdy m^2**
- **60 litrów oleju lub 600 kWh rocznie**
w odniesieniu do mieszkania 50 m^2
- **200-336 zł rocznie** (przy średniej cenie oleju 3,3 i kWh 0,56zł)
- **> 10.000 zł w okresie 30 lat** (średnia długość życia okien)

Koszt poprawy U_w o $0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Przykład: PVC Window (1,23 x 1,48 m) o $U_w = 1,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Rama: PVC profil $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
IGU: 4 - 16 Ar – 4 $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ramka: Aluminium $\Psi_g = 0,077 \text{ W/mK}$

Alternatywy	U_f	U_g	Ψ_g	U_w	KOSZT
	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	
Powyższy przykład	1,2	1,1	0,077	1,32	-
PVC Profile: zmiana profilu na cieplejszy	0,9	1,1	0,077	1,23	WYSOKI
IGU: wypełnienie Krypton 92% (4-10Kr- 4)	1,2	0,9	0,077	1,20	WYSOKI
Ramka: Swisspacer Ultimate	1,2	1,1	0,032	1,21	NISKI

Koszt poprawy U_w o $0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Przykład: PVC Window (1,23 x 1,48 m) o $U_w = 1,04 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Rama: PVC profil $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
IGU: 4-12Ar-4-12Ar-4 $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ramka: Aluminium $\Psi_g = 0,078 \text{ W/mK}$

Alternatywy	U_f	U_g	Ψ_g	U_w	KOSZT
	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	[W/mK]	[$\text{W/m}^2\text{K}$]	
Powyższy przykład	1,2	0,7	0,078	1,04	-
PVC Profile: zmiana profilu na cieplejszy	0,9	0,7	0,078	0,95	WYSOKI
IGU: Krypton 92% (4-12Kr- 4-12Kr- 4)	1,2	0,5	0,078	0,91	WYSOKI
Ramka: Swisspacer Ultimate	1,2	0,7	0,030	0,93	NISKI

Wartość U_f profilu dla ramki SWS Ultimate

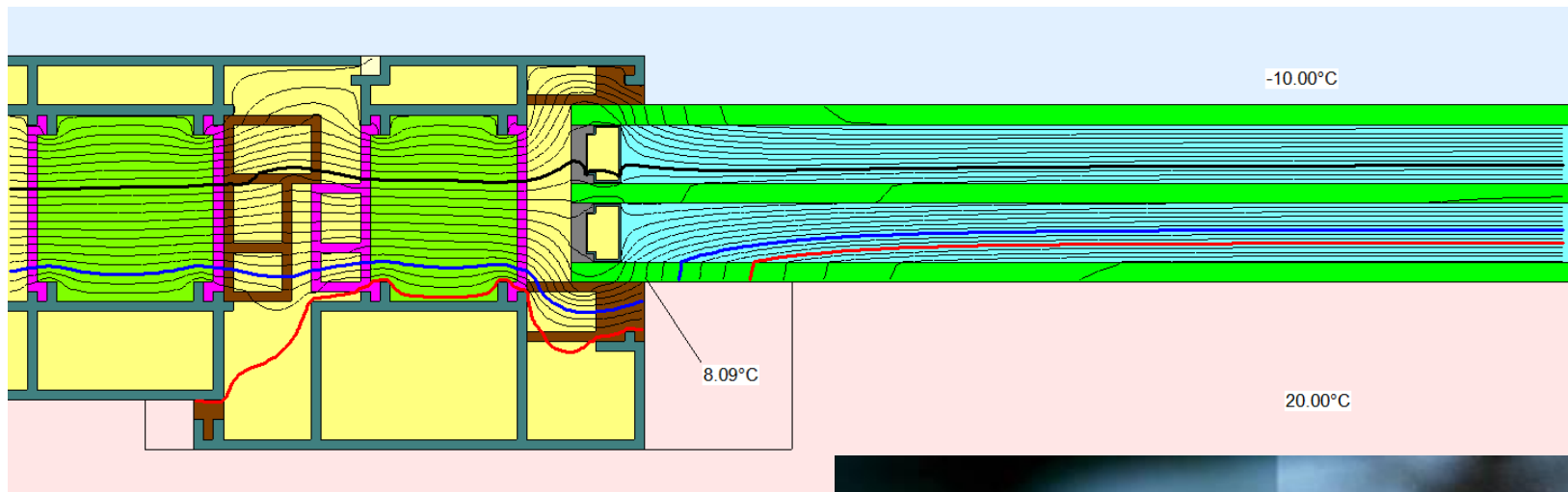
Przykład: PVC Window (1,23 x 1,48 m) o $U_w = 1,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Rama: PVC profil
IGU: 4 - 16 Ar - 4
Ramka: Aluminium

$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\Psi_g = 0,077 \text{ W/mK}$

Ramka	Ψ_g	U_f	U_g	U_w
Aluminium	0,077	1,20	1,1	1,32
Stal nierdzewna	0,051	1,40	1,1	1,32
Kompozyt	0,040	1,48	1,1	1,32
Swisspacer Ultimate	0,032	1,55	1,1	1,32

Wyroszenie wewnętrzne gdy temp. szyby < 9,3°C

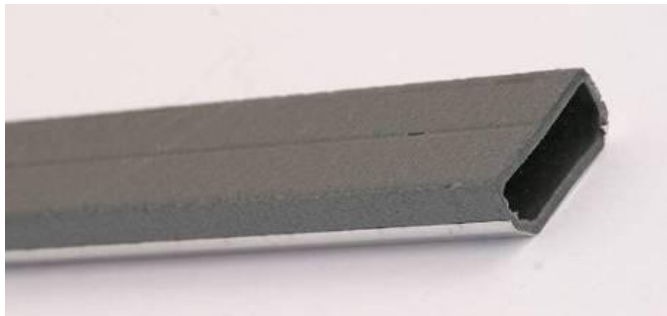


- Temperatura na zewnątrz -10°C
- Temperatura wewnątrz +20°C
- Wilgotność względna wewn. 50%





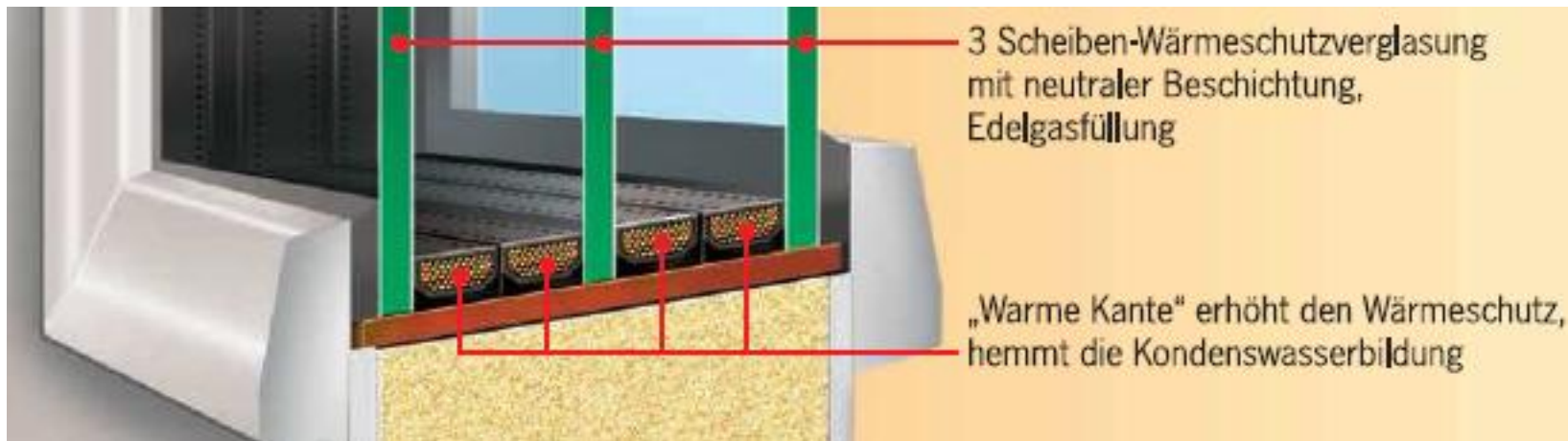
Estetyka SWISSPACER'a



- matowa powierzchnia
- brak refleksów
- przyjemny dla oka wygląd
- minimalna perforacja
- możliwości kolorystyczne
- estetyczne narożniki
- zachowanie równoległości w szybie dwukomorowej



Szerokie ramki 27, 32 i 36mm



- Mniej pracy niż czteroszybowe
- Lżejsze i tańsze szyby w produkcji
- Redukcja ryzyka przesunięcia ramek względem siebie
- Redukcja ryzyka pojawienia się butylu wewnątrz
- Estetyka i zachowanie tego samego materiału

Współczynnik Uw okna w Europie

Norway

$U_w \leq 0,8$ ('15)

Sweden

New WEL ('14)

Denmark

WEL B ('15)

WEL A ('20)

UK

WERS B ('14)

WERS A ('16)

Belgium

$U_w \leq 1,5$ ('16)

France

$U_w \leq 1,3$ ('14)

$U_w \leq 1,0$ THPE

SPAIN

$U_w 1,2 - 5,7$

ITALY

$U_w 1,0 - 1,4$

Switzerland

$U_w \leq 0,8$ ('14), MinergieP

Finland

$U_w \leq 0,8$ (2 + 2)

Casement window

Estonia

$U_w \leq 0,6 - 1,1$

Poland

$U_w \leq 1,1$ ('17)

$U_w \leq 0,9$ ('2019*/2021)

Czech Rep.

$U_w \leq 1,2$ ('14)

Slovakia

$U_w \leq 1,4$ ('14)

$U_w \leq 0,8$ ('18)

Austria

$U_w \leq 1,4$ ('14)

Germany

$U_w \leq 1,3$ ('14)

$U_w \leq 0,95$ (KfW)

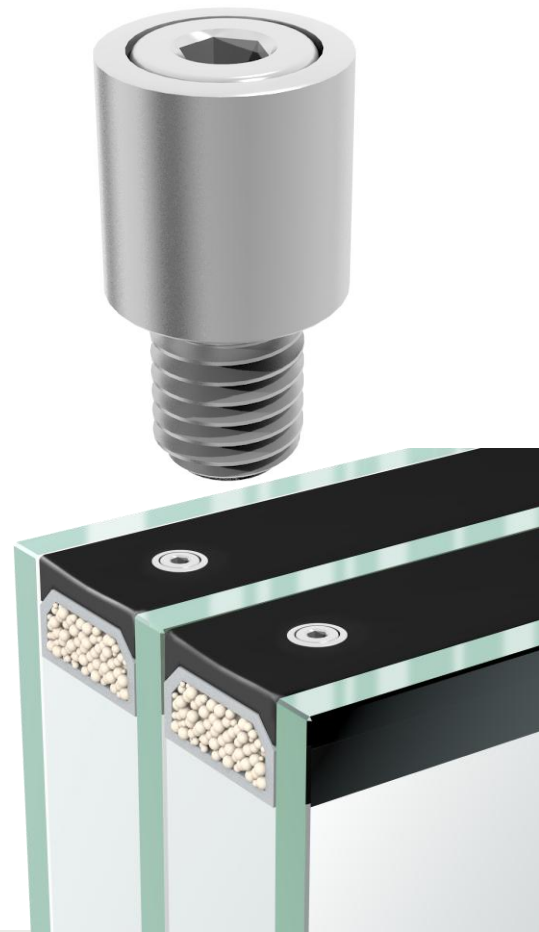
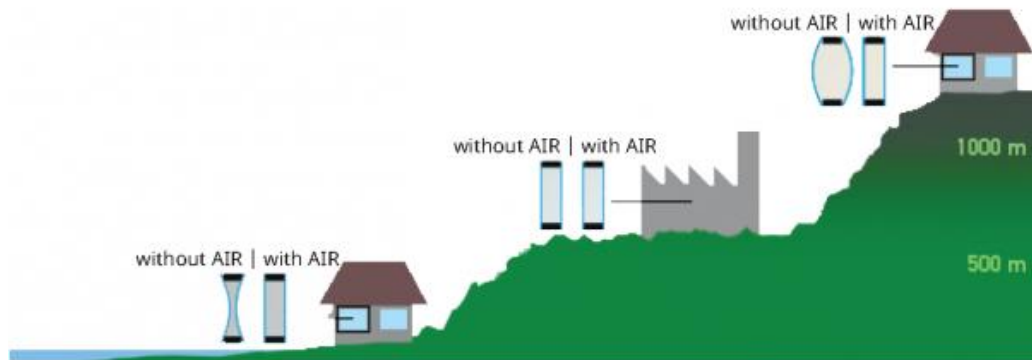
Swisspacer a Passive House

- Swisspacer Ultimate:
 - Pierwsza ciepła ramka w **Passive House Certificate**
 - Dedykowana do **wszystkich klimatów**, nawet arktycznych
- Baza danych Passivhaus certyfikowanych komponentów wykazuje ramkę Swisspacer Ultimate w:
 - **75 %** wszystkich okien
 - **86 %** wszystkich okien stałych
 - **97 %** wszystkich systemów fasadowych
 - **89 %** wszystkich okien w klasie **phA**
 - **100 %** wszystkich okien w klasie **phA+**
 - **100 %** stolarki aluminiowej w klasie **phB**
- Niskoenergetyczne budownictwo (zarówno domy jak i obiekty) ma dobrą przyszłość dlatego architekci, deweloperzy czy wykonawcy mogą polegać na doświadczeniach Swisspacer'a



Swisspacer AIR

- Membrana rozszczelniająca szybę zespoloną
- Kompensujemy różnice ciśnień
- Redukujemy zjawisko silnych naprężeń



CALUWIN.com

CALUWIN

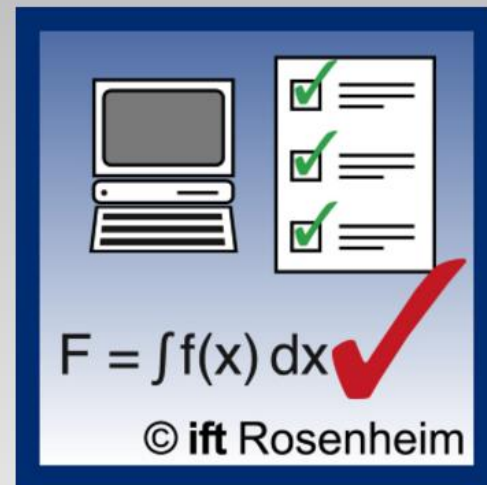
Optymalizacja Okien & Oszczędność Energii

	Uw-kalkulator	➤
	Kalkulator Komfortu	➤
	Bilans Energetyczny Okna	➤
	Oszczędność energii	➤
	Załaduj projekt	➤

SWISSPACER

The edge of tomorrow.

SWISSPACER.com



Obliczenia zostały wykonane na podstawie normy EN ISO 10077-1. Metoda obliczania narzędzia Caluwin Wersja 0.134.28 została zweryfikowana w sposób wiarygodny przez ift-Rosenheim według wytycznych ift WA-05/2. Dane wejściowe nie zostały sprawdzone przez ift-Rosenheim i ich odpowiedni certyfikat musi być traktowany jako obowiązujący dokument. Użytkownik Caluwin jest odpowiedzialny za prawidłowe wprowadzenie danych, a zatem za uzyskane wyniki obliczeń.

☐ *Jako użytkownik potwierdzam, że przeczytałem ten tekst.*

Kontynuuj

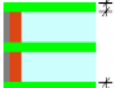
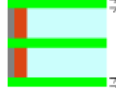
Wynik Uw dla okna aluminiowego z szybą 1,1 i różnymi ramkami

 $U_w = 1.7 (1.701) \text{ W/m}^2\text{K}$  Działanie	 $U_w = 1.5 (1.465) \text{ W/m}^2\text{K}$  Działanie
 Podwójne skrzydło a=1.23 m - b=1.48 m	  Podwójne skrzydło a=1.23 m - b=1.48 m 
 Aluminiowo/Metalowe $U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Szerokość ramy: 0.11 m	  Aluminiowo/Metalowe $U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Szerokość ramy: 0.11 m 
 CLIMAPLUS PLANITHERM XN $U_g = 1.1 (1.10) \text{ W/m}^2\text{K}$ Struktura: 4/4 g = 65 %	  CLIMAPLUS PLANITHERM XN $U_g = 1.1 (1.10) \text{ W/m}^2\text{K}$ Struktura: 4/4 g = 65 % 
 Aluminium $\Psi_g = 0.11 \text{ W/mK}$	  Swisspacer Advance $\Psi_g = 0.047 \text{ W/mK}$ 
 Szprosy: żadne	  Szprosy: żadne 

Wynik Uw dla okna aluminiowego z szybą 1,1 i różnymi ramkami

 $U_w = 1.7 (1.701) \text{ W/m}^2\text{K}$  Działanie	 $U_w = 1.4 (1.423) \text{ W/m}^2\text{K}$  Działanie
 Podwójne skrzydło a=1.23 m - b=1.48 m	  Podwójne skrzydło a=1.23 m - b=1.48 m 
 Aluminiowo/Metalowe $U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Szerokość ramy: 0.11 m	  Aluminiowo/Metalowe $U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Szerokość ramy: 0.11 m 
 CLIMAPLUS PLANITHERM XN $U_g = 1.1 (1.10) \text{ W/m}^2\text{K}$ Struktura: 4/4 g = 65 %	  CLIMAPLUS PLANITHERM XN $U_g = 1.1 (1.10) \text{ W/m}^2\text{K}$ Struktura: 4/4 g = 65 % 
 Aluminium $\Psi_g = 0.11 \text{ W/mK}$	  Swisspacer Ultimate $\Psi_g = 0.036 \text{ W/mK}$ 
 Szprosry: żadne	  Szprosry: żadne 

Wynik U_w dla okna aluminiowego z szybą 0,5 i różnymi ramkami

 $U_w = 1.4 (1.365) \text{ W/m}^2\text{K}$ Działanie 		 $U_w = 1.0 (1.031) \text{ W/m}^2\text{K}$ Działanie 	
	Podwójne skrzydło a=1.23 m - b=1.48 m		Podwójne skrzydło a=1.23 m - b=1.48 m
	Aluminiowo/Metalowe $U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Szerokość ramy: 0.11 m		Aluminiowo/Metalowe $U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Szerokość ramy: 0.11 m
	CLIMATOP Planitherm XN $U_g = 0.5 (0.50) \text{ W/m}^2\text{K}$ Struktura: 4/18/ /18/4 g = 54 %		CLIMATOP Planitherm XN $U_g = 0.5 (0.50) \text{ W/m}^2\text{K}$ Struktura: 4/18/ /18/4 g = 54 %
	Aluminium $\psi_g = 0.12 \text{ W/mK}$		Swisspacer Ultimate $\psi_g = 0.031 \text{ W/mK}$
	Szprosy: żadne		Szprosy: żadne

Kondensacja zimą dla okna aluminiowego z szybą 0,5 i różnymi ramkami



Kalkulator kondensacji



Uw: 1.4 W/m²K
Uf: 1.6 W/m²K (Aluminiowo/Metalowe)
Ug: 0.5 W/m²K (4/18/ 18/4)
Ψg: 0.12 W/mK (Aluminium)



KONDENSACJA!

Te (temperatura zewnętrzna) w °C:

-5

Ti (temperatura wewnętrzna) w °C:

20

Phi (względna wilgotność wewnątrz) w %:

50

Tsi (temperatura powierzchni wewnętrznej):

9.2 °C

Tdp (temperatura punktu rosy):

9.2 °C



Kalkulator kondensacji



Uw: 1.0 W/m²K
Uf: 1.6 W/m²K (Aluminiowo/Metalowe)
Ug: 0.5 W/m²K (4/18/ 18/4)
Ψg: 0.031 W/mK (Swisspacer Ultimate)



BRAK kondensacji

Te (temperatura zewnętrzna) w °C:

-28

Ti (temperatura wewnętrzna) w °C:

20

Phi (względna wilgotność wewnątrz) w %:

50

Tsi (temperatura powierzchni wewnętrznej):

9.4 °C

Tdp (temperatura punktu rosy):

9.2 °C

Centrum Handlowe Posnania



Kasprowy Wierch, Polska



Hotel Mikołajki w Mikołajkach



Osiedle we Wrocławiu



SWISSPACER

The edge of tomorrow.

SWISSPACER

Vetrotech Saint-Gobain (International) AG

Zweigniederlassung Kreuzlingen

Sonnenwiesenstrasse 15

8280 Kreuzlingen, Switzerland

T +41 (0) 71 686 92 70 | info@swisspacer.com

www.swisspacer.com

Kontakt

<http://www.swisspacer.com/pl/kontakt>



Frank Junker

Sales Manager DE / ES / PT / Benelux



T +49 (0)241 400 20 752

M +49 (0)163 772 01 03

E frank.junker@saint-gobain.com



Fabrice Keller

Sales Manager FR / South East Europe



M +33 (0)670 251 950

E fabrice.keller@saint-gobain.com



Rafał Rączka

Head of Marketing and Sales Poland



M +48 785 866 790

E rafal.raczka@saint-gobain.com



Adam Krzeminski

Sales Manager PL



M +48 (602) 420 301

E adam.krzeminski@saint-gobain.com



Elmar Rastner

Head of Marketing & Sales Southern Europe



M +49 (0)173 465 11 59

E elmar.rastner@saint-gobain.com



Jonas Eriksson

Head of Marketing & Sales Northern Europe



M +46 (0)705 66 51 10

E jonas.eriksson@saint-gobain.com

Dlaczego SWISSPACER...

- ❑ Najszybszy sposób na poprawę Uw okna
- ❑ Najtańszy sposób na poprawę Uw okna
- ❑ Efektywny sposób na redukcję kosztów
- ❑ Ładna estetyka
- ❑ Bez refleksów
- ❑ Szerokie spektrum profili i kolorów
- ❑ Nowe produkty – innowacyjność
- ❑ Marka SWISSPACER synonimem ciepłej ramki