



# Długoterminowa strategia renowacji budynków zabytkowych

---

OKNO TO OKNO

JERZY ŻURAWSKI



# Stolarzka w praktyce

---



# Współczynnik g – przepuszczalności promieniowania słonecznego



## 2.1. Okna

2.1.1. We wszystkich rodzajach budynków współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegród szklanych i przezroczystych g liczony według wzoru:

$$g = f_c \cdot g_n$$

gdzie:

$g_n$  – współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla typu oszklenia,

$f_c$  – współczynnik redukcji promieniowania, ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne, w okresie letnim nie może być większy niż 0,35.

2.1.3. Wartości współczynnika redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne  $f_c$  określa poniższa tabela:

Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik redukcji promieniowania $f_c$	
		współczynnik absorpcji	współczynnik przepuszczalności	osłona wewnętrzna	osłona zewnętrzna
1	2	3	4	5	6
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05 0,1 0,3	0,25 0,30 0,45	0,10 0,15 0,35
2	Zasłony białe	0,1	0,5 0,7 0,9	0,65 0,80 0,95	0,55 0,75 0,95
3	Zasłony kolorowe	0,3	0,1 0,3 0,5	0,42 0,57 0,77	0,17 0,37 0,57
4	Zasłony z powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08

# PRZEPUSZCZALNOŚĆ ŚWIATŁA

Współczynnik przepuszczalności światła „Lt” opisuje stosunek ilości światła słonecznego docierającego do szyby zespolonej, do ilości światła, która zostaje przez nią przepuszczona. Właściwość ta, określana całkowitą przepuszczalnością światła, podawana jest w procentach (%). Im wyższy procent przepuszczanego światła tym jaśniej będzie w pomieszczeniu.



# Zalecenia konserwatorskie – szkło bezbarwne

Uwaga: wyklucza się zastosowanie szklenia absorbcyjnego barwionego w masie celem uniknięcia nieporządanego efektu kolorowych okien. Powłoka przeciwsłoneczna bezwzględnie w kolorze neutralnym. Budynek Ministerstwa wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków.

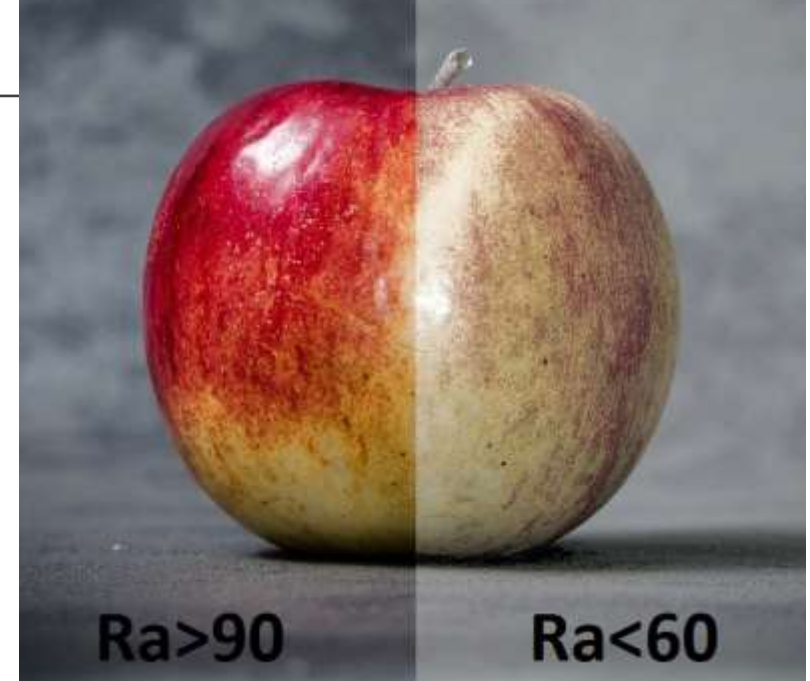
powłoki przeciwsłoneczne w kolorze naturalnym?

Definicje: **Wskaźnik oddawania barw** ( $R_a$ ) wyraża właściwości oddawania barw szkła, przez które przepuszczane jest światło. W przypadku przejścia światła przez szkło wpływ ma barwa samego szkła lub powłoki niskoemisyjnej, grubość tafli, struktura szkła itd. Wierność oddawania rzeczywistej barwy przez szkło mierzy się współczynnikiem oddawania barw RD65 ( $R_a$ ), przedstawiającym różnice w kolorze pomiędzy ośmioma próbkami barw testowych, oświetlonych przez iluminat D65, bezpośrednio po przejściu przez szkło. Im wyższa wartość współczynnika, tym wierniejsze postrzeganie koloru po przejściu przez szkło.

**Warto zauważyć iż  $R_a$  występuje w dwóch postaciach:**

1.  $R_a$  (transmisja przez szkło) –  
wskazuje jak „widzimy świat” patrząc przez szkło
2.  $R_{ae}$  (odbior kolorów w odbiciu) –  
świadczy o kolorze budynku widzianym z zewnątrz

Barwa powłoki powoduje, iż odbiór otoczenia jest zniekształcony na co wskazuje wartość parametru  $R_a$ , im mniejsze  $R_a$  tym większe zniekształcenie barwy



Oczekiwanie neutralnej barwy i niskiego „g” oraz wysokiej wartości Lt jest samo w sobie sprzeczne. Obniżanie jednego z parametru odbywa się kosztem pozostałych (transmisja, odbicie, absorpcja) Nie ma możliwości osiągnięcia niskiego parametru g bez zmiany koloru oraz zmniejszenia wartości Lt.

# Całkowita przepuszczalność energii słonecznej

---

**Całkowita przepuszczalność energii słonecznej** (TET lub  $g_n$ ) to parametr pokazujący, jaka część promieniowania słonecznego, padającego pod kątem bliskim 90 stopni, jest przepuszczona przez przeszklenie do wnętrza. Oblicza się ją sumując przepuszczalność bezpośrednią, znaną również jako składnik krótkofalowy, z częścią energii zaabsorbowanej, która na drodze promieniowania i konwekcji dostała się do wnętrza, znaną jako składnik długofalowy. Ilość zaabsorbowanej energii, która zostaje wypromieniowania na zewnątrz i do wewnątrz, zależy od rodzaju przeszklenia oraz warunków panujących na zewnątrz. Wymagania WT2021 to:

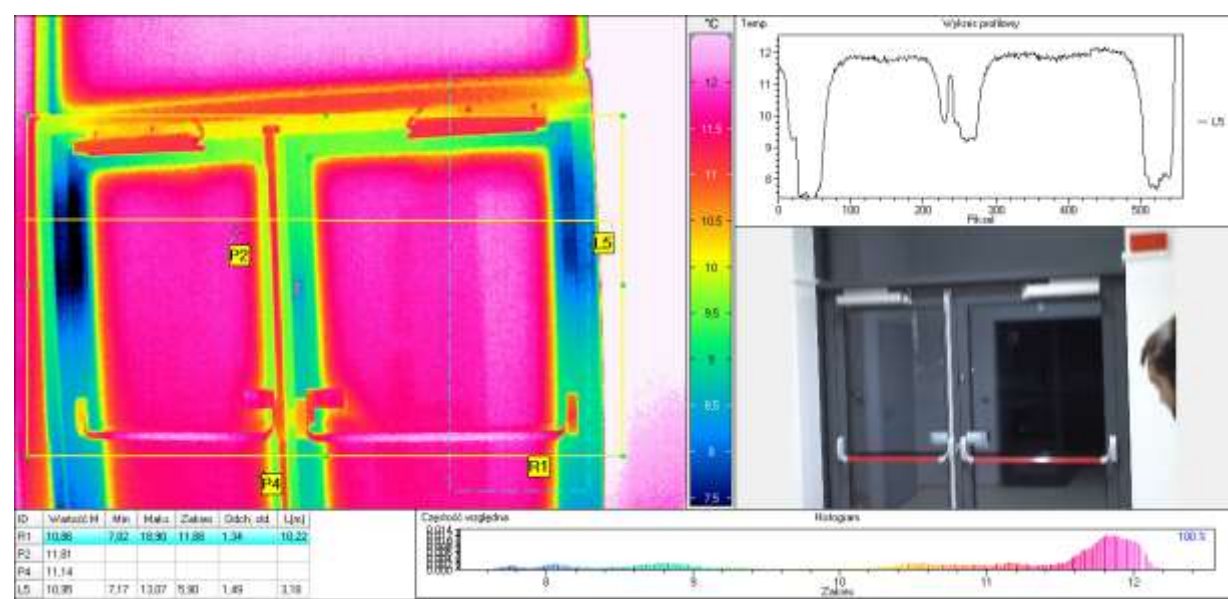
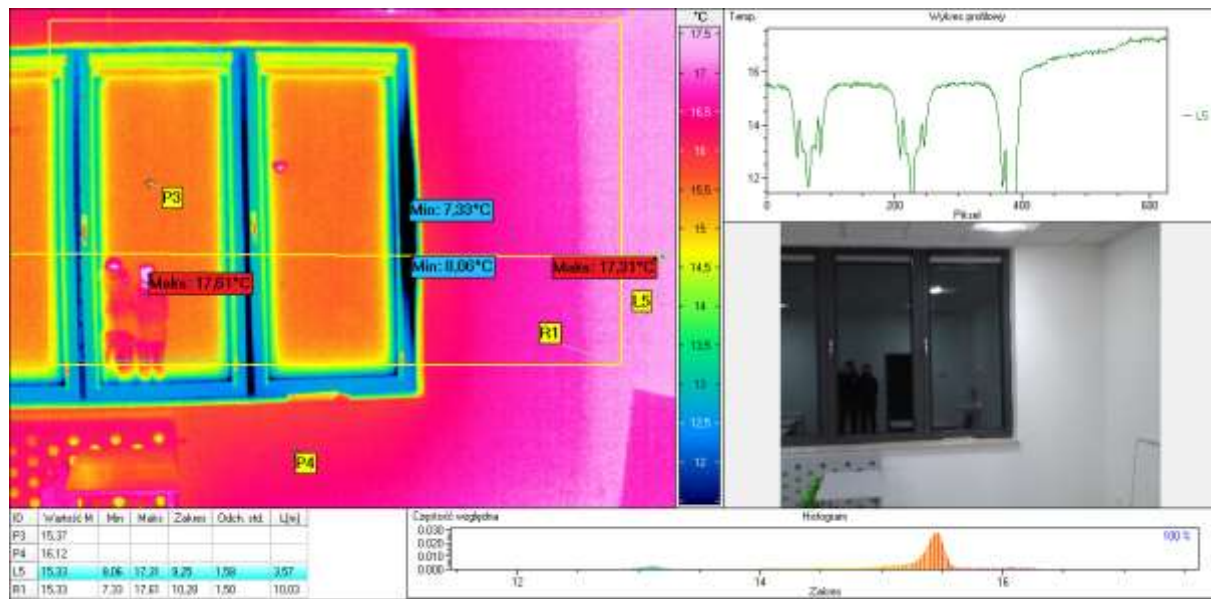
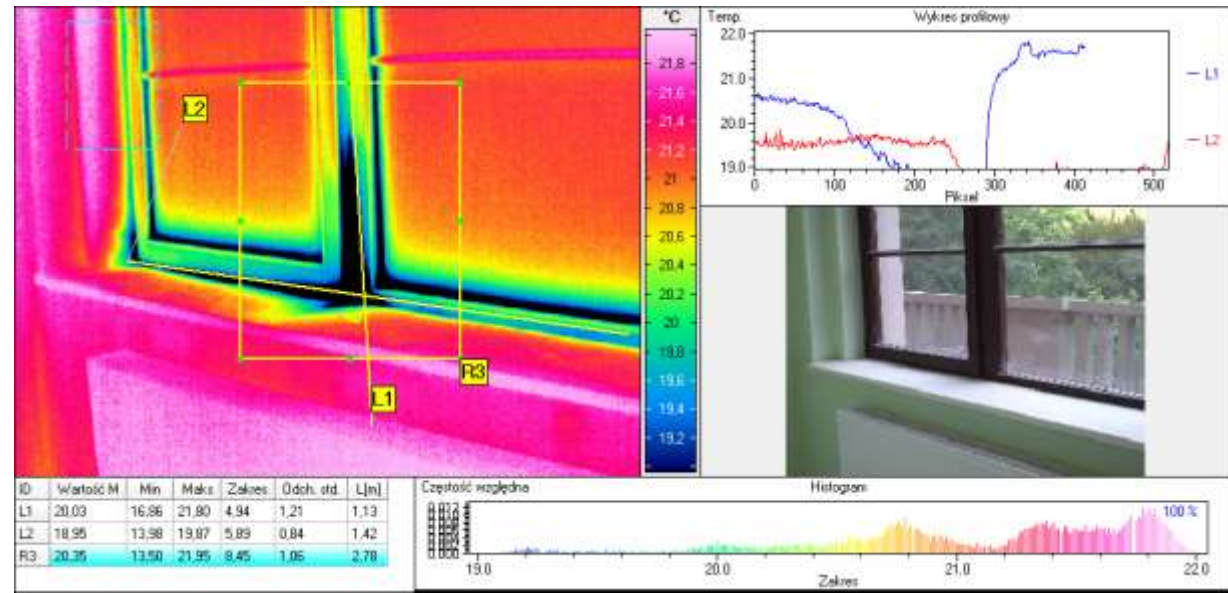
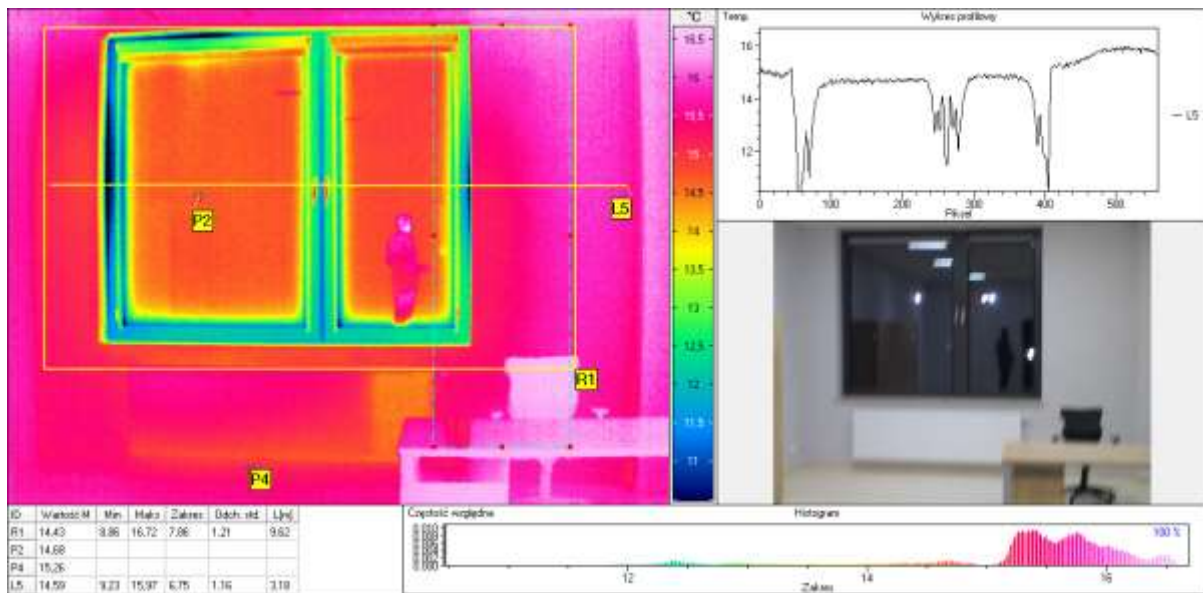
$$g = f_c \cdot g_n$$

gdzie:

$g_n$  – współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla typu oszklenia,

$f_c$  – współczynnik redukcji promieniowania, ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne, w okresie letnim nie może być większy niż 0,35.

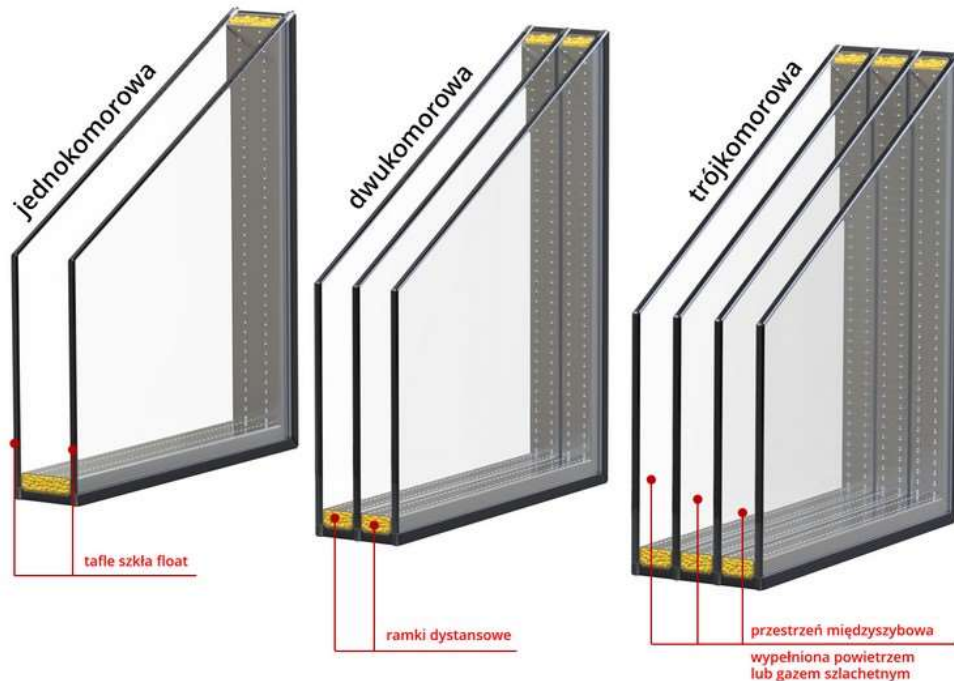
Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien powinien wynosić  $g \leq 0,35$ .





# Saint Gobain, producent szyb złożył propozycje skierowaną do NFOŚiGW, wprowadzenia nowego ulepszenia – wymiany szyb

Pakiet szybowy - Szyba zespolona



---

WYMIANY SZYB W OKNACH,  
W KTÓRYCH KONSTRUKCJA  
NA TO ZEZWALA



Okna skrzynkowe to tradycyjne konstrukcje spotykane w zabytkowych pałacach, kamienicach i obiektach sakralnych. W zależności od kraju i regionu istnieje kilka wersji okien skrzynkowych. Różnią się one budową skrzyni, oraz kierunkiem otwierania skrzydeł.

Okna skrzynkowe bardzo często posiadają liczne zdobienia w postaci szprosów oraz stylizowanych przymyków i ślemion. Kolorystyka jest dowolna, przeważają jednak kolor biały i kremowy.

Obecnie okna skrzynkowe można wyposażyć w podwójne pakiety szybowe oraz dodatkowe uszczelnienia, co znacznie ulepsza ich parametry cieplne i akustyczne.

#### **Korzyści:**

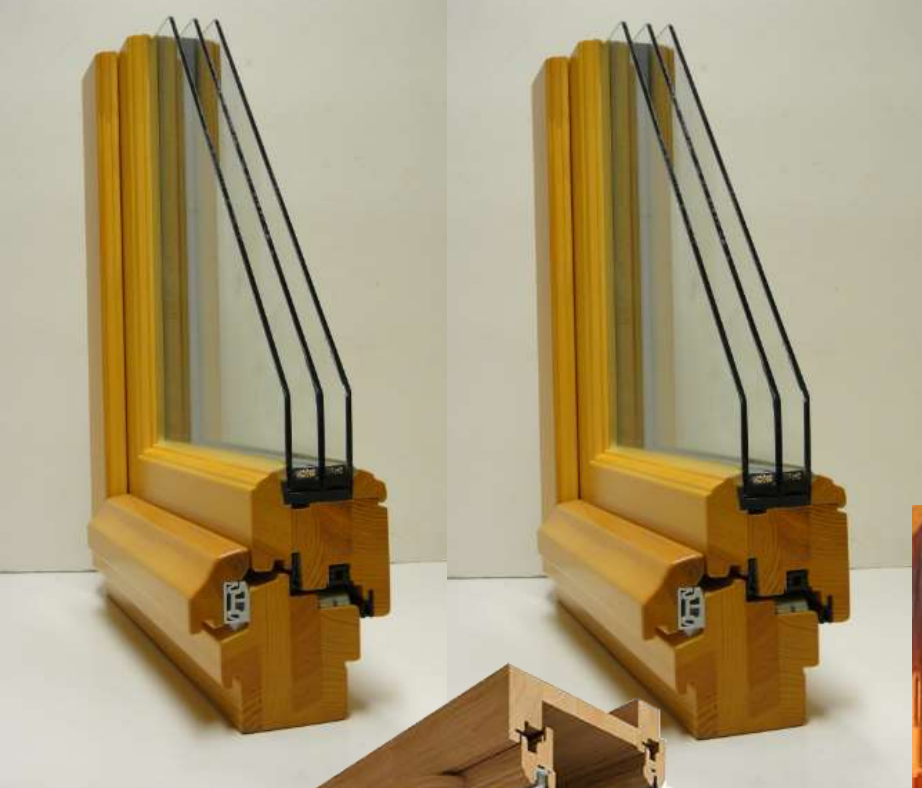
- perfekcyjne dopasowanie do historycznego stylu budynku,
- wieloletnia odporność na czynniki atmosferyczne,
- możliwość bogatej stylizacji okna.

#### **Budowa okna:**

- wysokiej jakości drewno klejone,
- 4-warstwowa powłoka lakiernicza,
- uniwersalny pakiet szybowy 24mm,  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , oraz pojedyncza szyba 4mm lub podwójna 4/14/3
- ciepła ramka TGI,
- uszczelki,
- tradycyjne odwodnienie w ramie.

U okna skrzynkowego trzyszybowego =  $0,89-0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$





rama 80mm lub 70mm

skrzydło 80mm lub 70mm



głowiczka

listwa przymykowa

stopka

ślemię

szpros wiedeński

okapnik drewniany

U okna skrzynkowego czteroszybowe  
(1,0+1,0) = 0,7-0,65 W/m<sup>2</sup>K

U okna skrzynkowego czteroszybowe  
(0,9+0,9) = 0,55-0,65 W/m<sup>2</sup>K

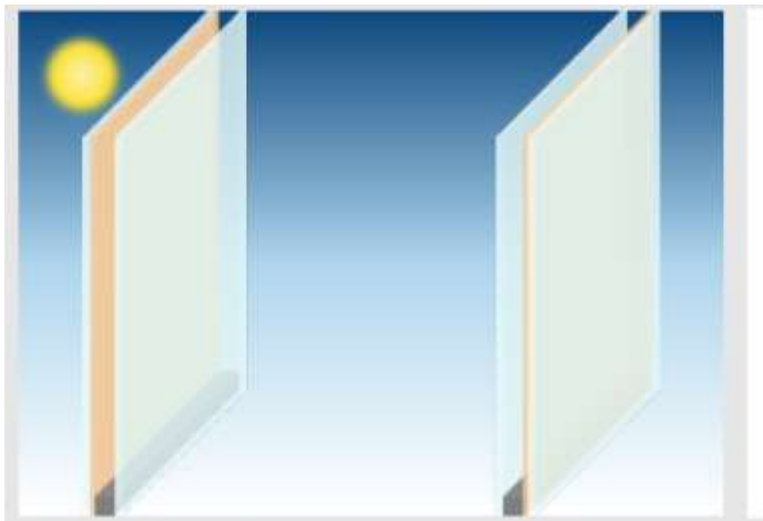
# Zestawy szybowe do istniejącej konstrukcji drewnianej skrzydło - rama

---

SZYBY EKLAZ: WIĘCEJ ŚWIATŁA NATURALNEGO

WIĘCJE ENERGII CIEPLNEJ OD SŁOŃA ZIMĄ

MNIEJ ENERGII NA OŚWIETLENIE O OKOŁO 12-25%



Pane 1	PLANICLEAR (3 mm) ECLAZ
Cavity 1	ARGON (90%) / AIR (10%) / 10 mm
Pane 2	PLANICLEAR (3 mm)
Cavity 2	AIR (100%) / 150 mm
Pane 3	PLANICLEAR (3 mm)
Cavity 3	ARGON (90%) / AIR (10%) / 10 mm
Pane 4	ECLAZ PLANICLEAR (3 mm)



### LUMINOUS FACTORS CIE015:2018

Light transmission (TL %)	71,4 %
Outdoor reflection (RLe %)	19,8 %
Indoor (RLi %)	19,8 %



<b>SOLAR FACTORS</b> <span style="float: right;">EN410:2011</span>	
Solar factor (g)	0,5609
Shading Coefficient (SC)	0,6448



<b>COLOR RENDERING</b> <span style="float: right;">CIE015:2018</span>	
Transmission (Ra)	98,1
Reflection (Ra)	95,2



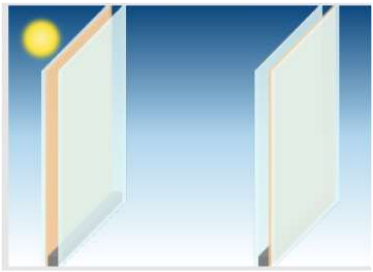
### ENERGY FACTORS EN410:2011

Transmission (Te)	49,2 %
Reflection (Ree)	30,2 %
Indoor (Rei)	30,2 %
Absorption (AE1)	10,6 %
Absorption (AE2)	3 %
Absorption (AE3)	2,5 %
Absorption (AE4)	4,5 %



### THERMAL TRANSMISSION EN673:2011

Ug	0,706 W/m <sup>2</sup> .K
0° related to vertical position	



Przykład 2

Pane 1	PLANICLEAR (3 mm) ECLAZ
Cavity 1	ARGON (90%) / AIR (10%) / 10 mm
Pane 2	PLANICLEAR (3 mm)
Cavity 2	AIR (100%) / 150 mm
Pane 3	PLANICLEAR (3 mm)
Cavity 3	ARGON (90%) / AIR (10%) / 10 mm
Pane 4	ECLAZ PLANICLEAR (3 mm)

**LUMINOUS FACTORS** CIE015:2018

Light transmission (TL %)	71,4 %
Outdoor reflection (RLe %)	19,8 %
Indoor (RLi %)	19,8 %

**SOLAR FACTORS** EN410:2011

Solar factor (g)	0,5609
Shading Coefficient (SC)	0,6448

**COLOR RENDERING** CIE015:2018

Transmission (Ra)	98,1
Reflection (Ra)	95,2



**ENERGY FACTORS** EN410:2011

Transmission (Te)	49,2 %
Reflection (Ree)	30,2 %
Indoor (Rei)	30,2 %
Absorption (AE1)	10,6 %
Absorption (AE2)	3 %
Absorption (AE3)	2,5 %
Absorption (AE4)	4,5 %

**THERMAL TRANSMISSION** EN673:2011

Ug	0,706 W/m <sup>2</sup> .K
0° related to vertical position	

Przykład 3

Pane 1	PLANICLEAR (3 mm) ECLAZ ONE
Cavity 1	ARGON (90%) / AIR (10%) / 8 mm
Pane 2	PLANICLEAR (3 mm)
Cavity 2	AIR (100%) / 150 mm
Pane 3	PLANICLEAR (3 mm)
Cavity 3	ARGON (90%) / AIR (10%) / 8 mm
Pane 4	ECLAZ ONE PLANICLEAR (3 mm)



Light transmission (TL %)	65,8 %
Outdoor reflection (RLe %)	25,7 %
Indoor (RLi %)	25,7 %

**SOLAR FACTORS** EN410:2011

Solar factor (g)	0,4219
Shading Coefficient (SC)	0,4850

**COLOR RENDERING** CIE015:2018

Transmission (Ra)	97,1
Reflection (Ra)	93,2

**THERMAL TRANSMISSION** EN673:2011

Ug	0,787 W/m <sup>2</sup> .K
0° related to vertical position	

Light transmission (TL %)	71,4 %
Outdoor reflection (RLe %)	19,8 %
Indoor (RLi %)	19,8 %

**SOLAR FACTORS** EN410:2011

Solar factor (g)	0,5613
Shading Coefficient (SC)	0,6452

**COLOR RENDERING** CIE015:2018

Transmission (Ra)	98,1
Reflection (Ra)	95,2

**THERMAL TRANSMISSION** EN673:2011

Ug	0,624 W/m <sup>2</sup> .K
0° related to vertical position	

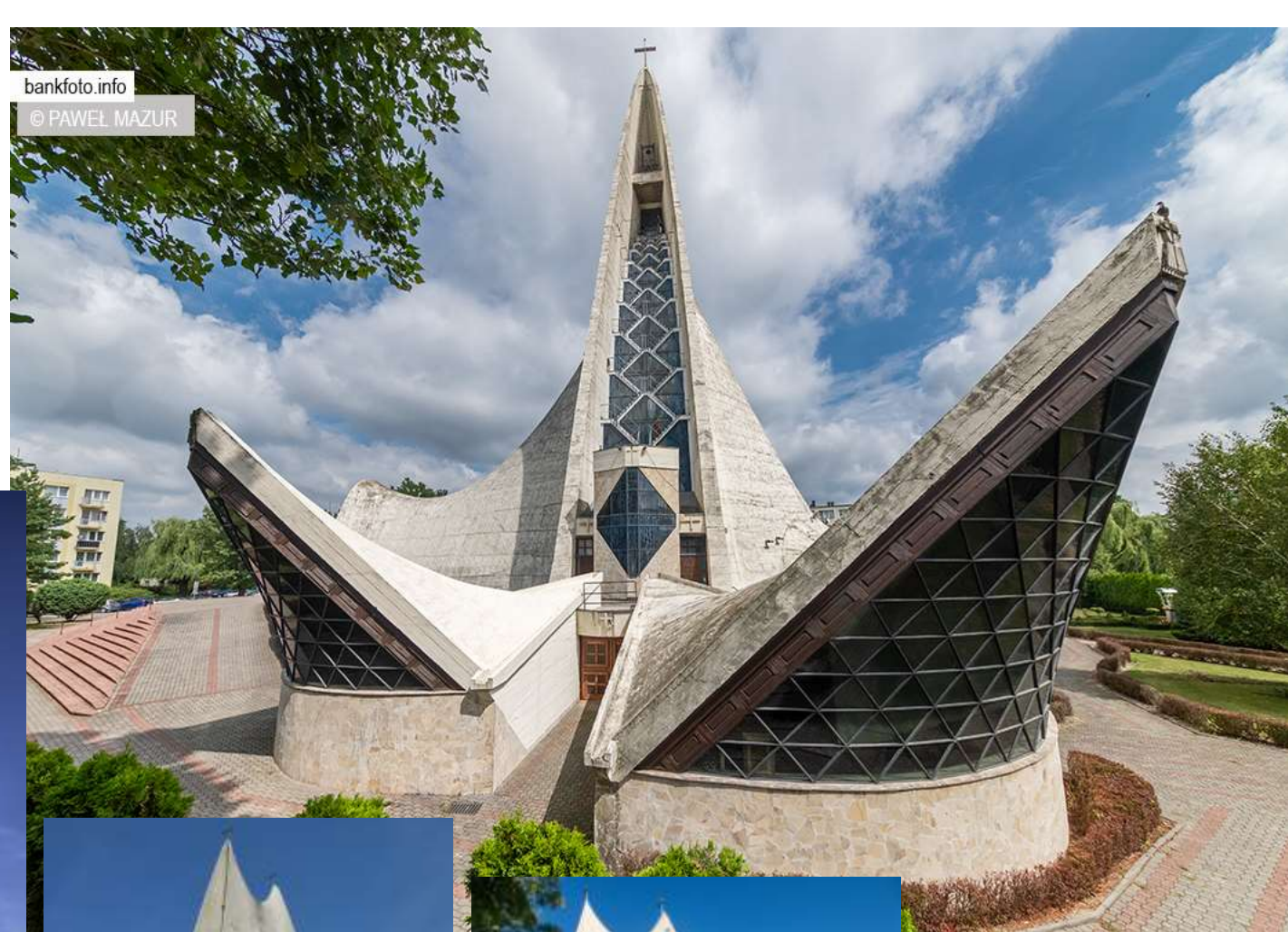
# Współczynnik przenikania ciepła $U_{c,max}$

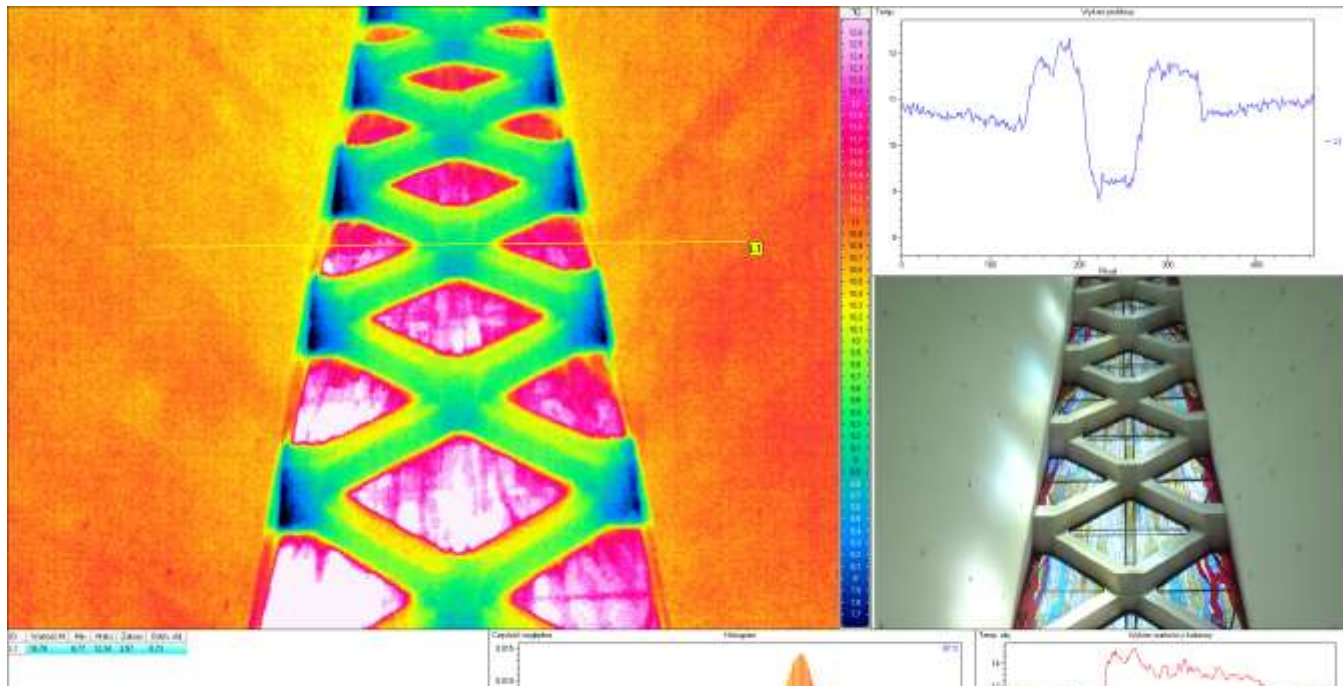


Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> · K)]	
		od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r.*)
1	2	3	
1	Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,1 1,6	0,9 1,4
2	Okna połaciowe: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,3 1,6	1,1 1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,3 bez wymagań 1,3	1,1 bez wymagań 1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,5	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań

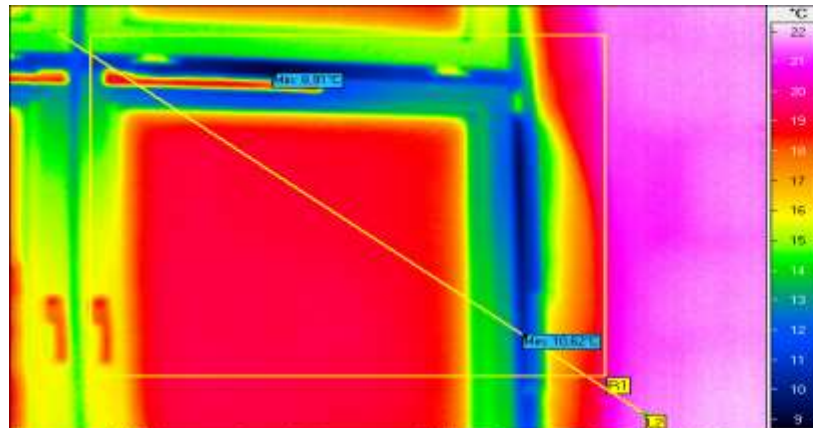
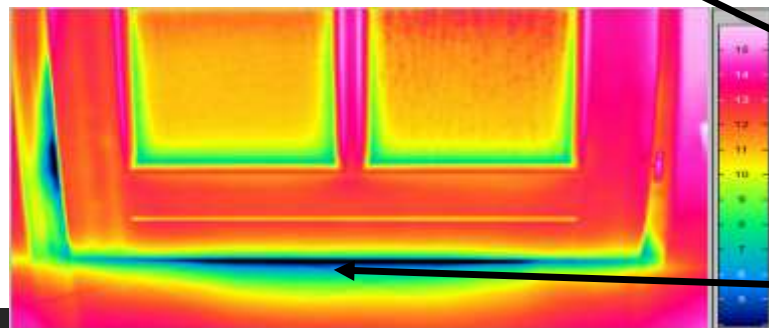
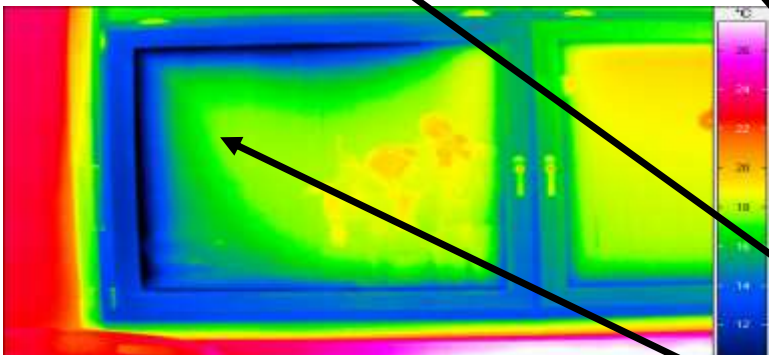
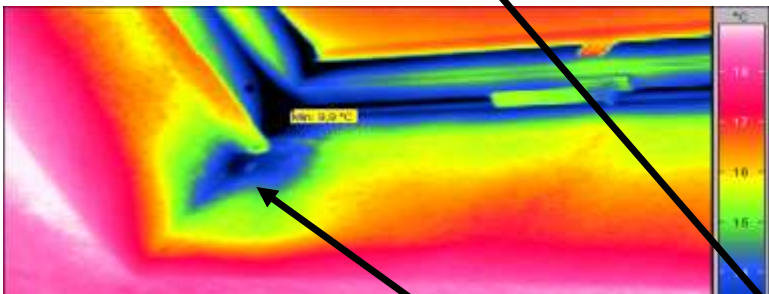
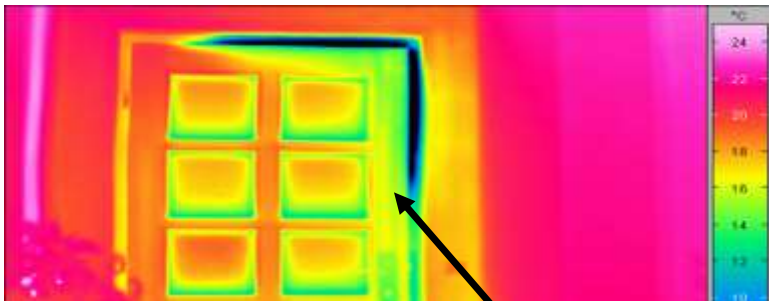
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.  
 $t_i$  – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.  
 \*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.







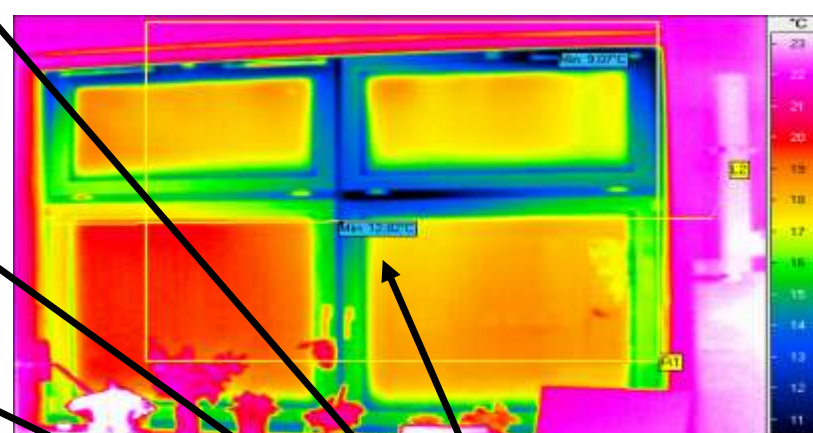
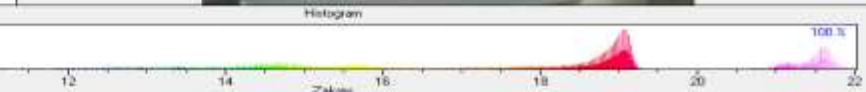
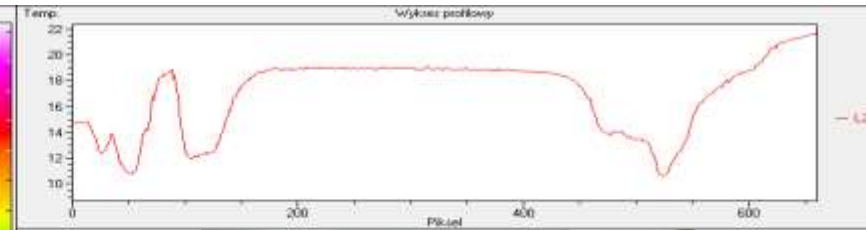
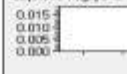




Termogram 31. Na termogramie zarejestrowano przecieki powietrza przez nieszczelności okienne.

ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.	L[nd]
R1	16.70	8.91	21.61	12.70	2.82	5.68
L2	17.00	10.62	21.60	10.98	2.83	2.29

Ciepłota wstępna



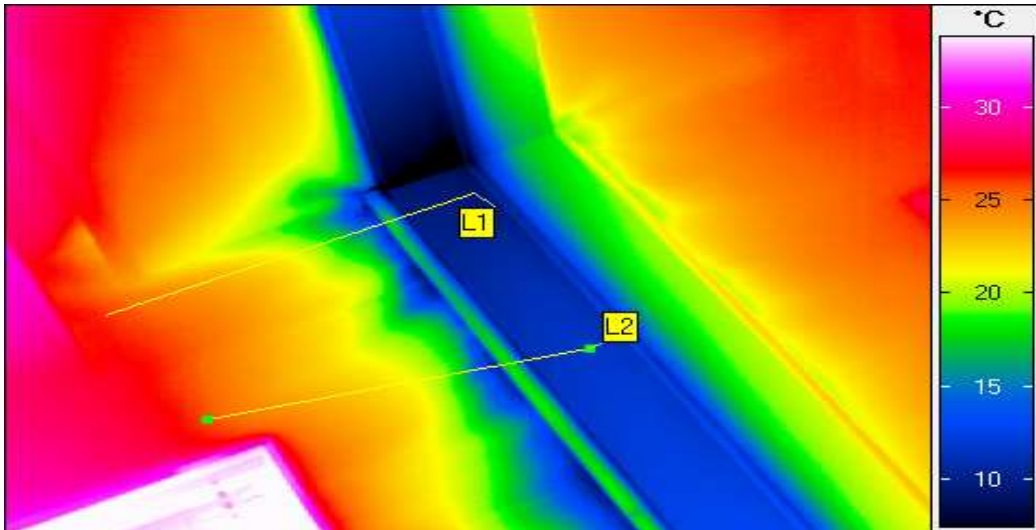
Termogram 32. Uwagi jak dla termogramu 30 i 31.

ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.	L[nd]
R1	17.21	9.07	22.21	13.14	2.82	5.68
L2	17.94	12.82	22.21	9.39	1.70	1.37

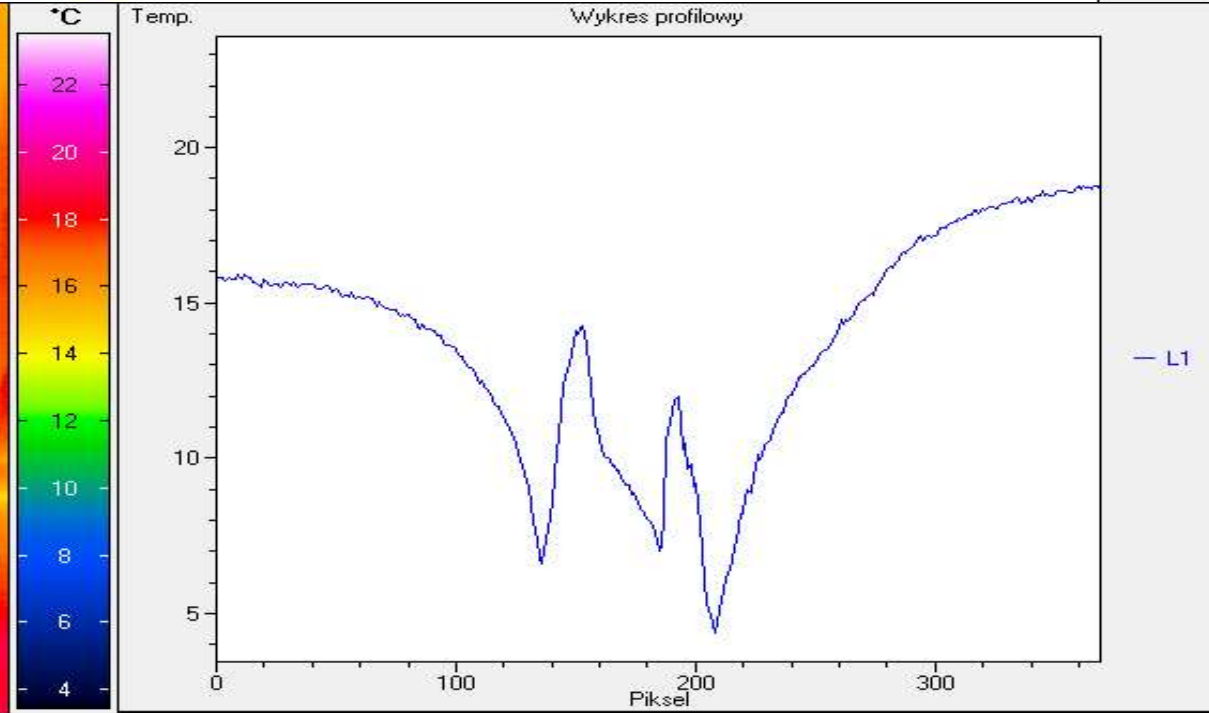
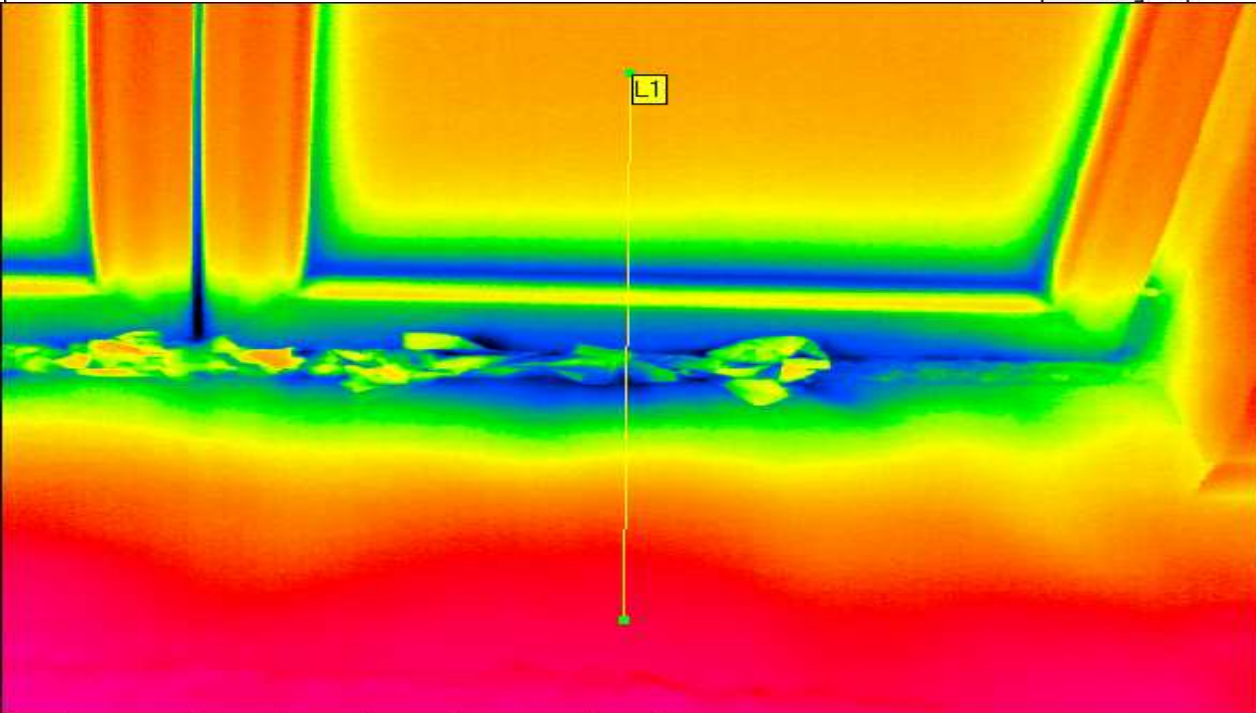
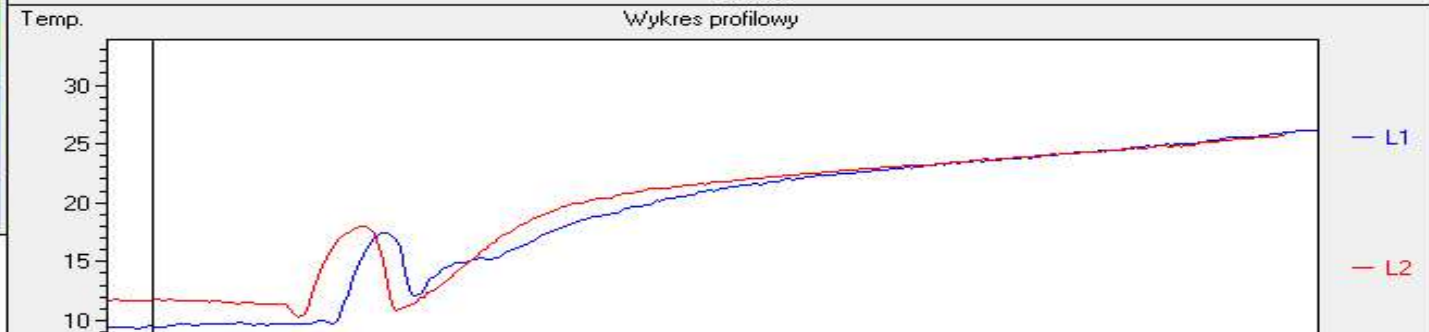
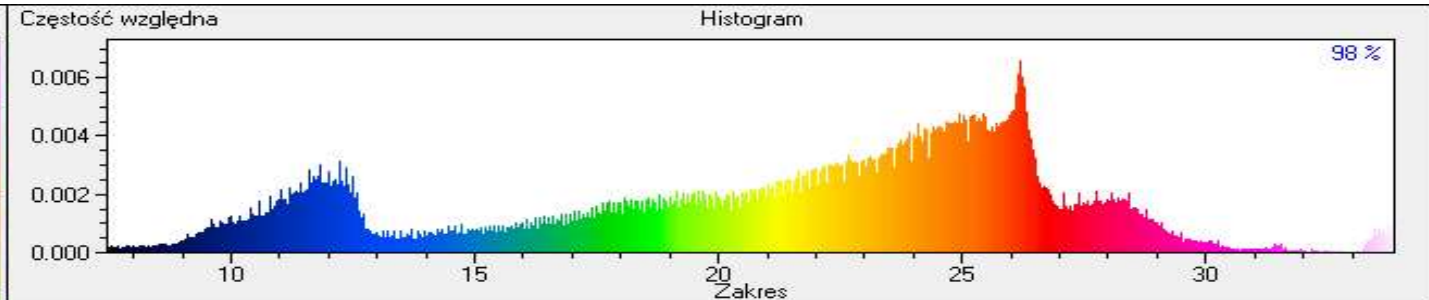
Ciepłota wstępna



Lokalizacja miejsc przepływu powietrza

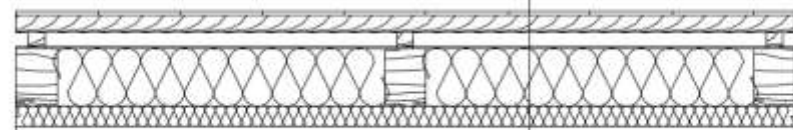
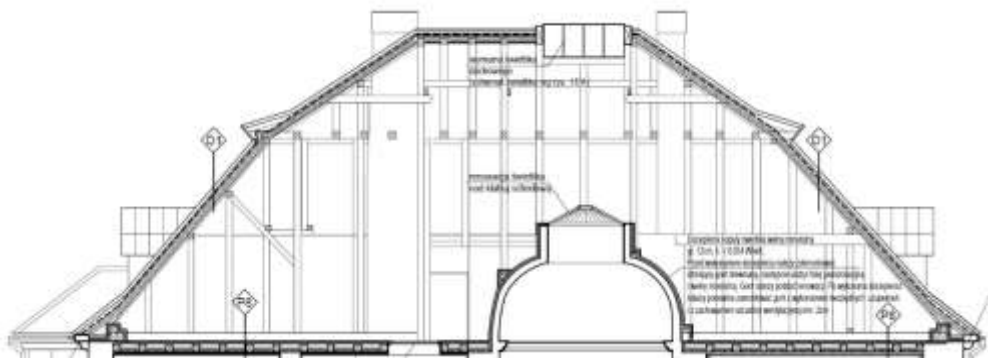


Termogram 60. Pokój 100. Zobrazowanie wskazuje na nieszczelność połączenie ramy ślusarki ze stropem.

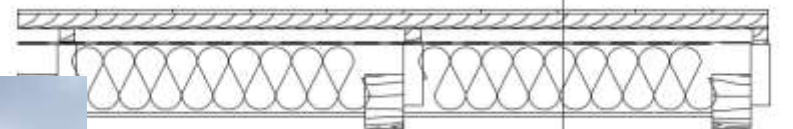


ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.	L[m]
L1	13.71	4.35	18.80	14.44	3.55	0.36



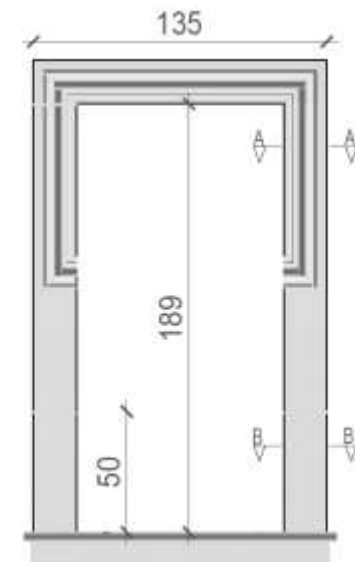
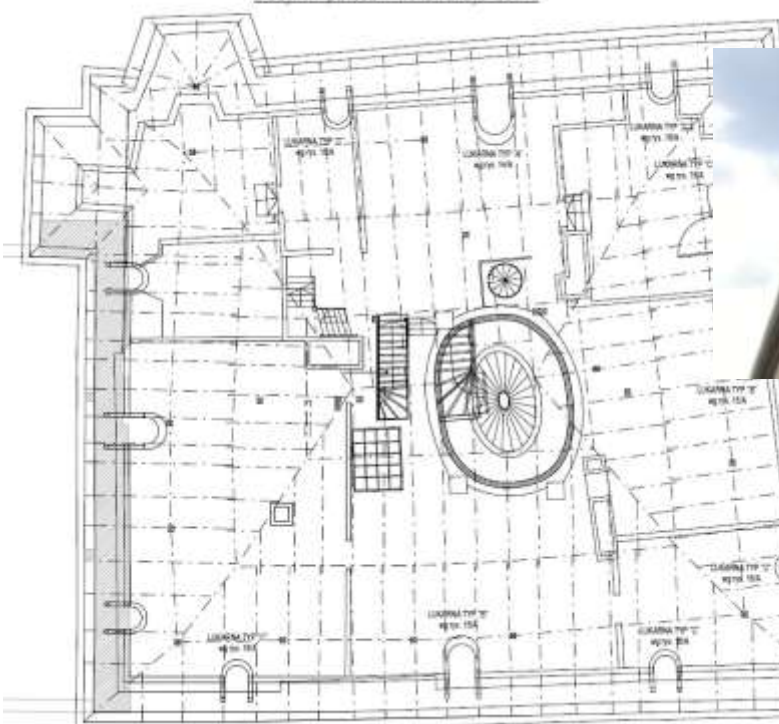


DACHÓWKA KARPÍÓWKA UKŁADANA W ŁUSKE  
 ŁATA 60x60 mm  
 MEMBRANA PAROPRZEPUSZCZALNA  
 WĘLNA MINERALNA  $\lambda=0,030$  W/mK GR. 140 mm  
 WĘLNA MINERALNA  $\lambda=0,030$  W/mK GR. 20 mm  
 PŁYTA GK NA RUSZCIE GR. 15 mm



DACHÓWKA KARPÍÓWKA UKŁADANA W ŁUSKE  
 ŁATA 60x60 mm  
 MEMBRANA PAROPRZEPUSZCZALNA  
 WĘLNA MINERALNA  $\lambda=0,033$  W/mK GR. 160 mm  
 PŁYTA GK NA RUSZCIE GR. 15 mm

Budynek pałacu - konstrukcja dachu





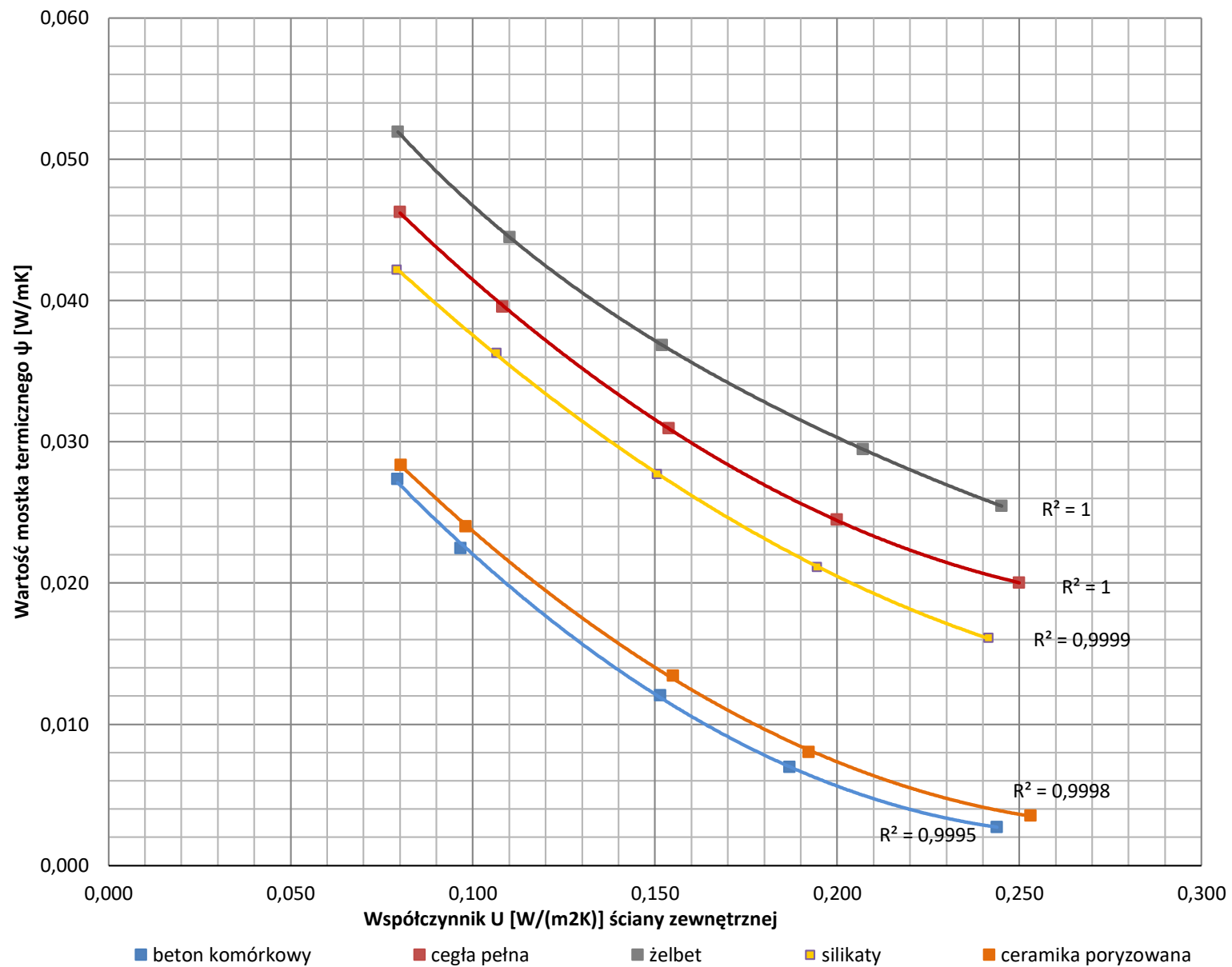
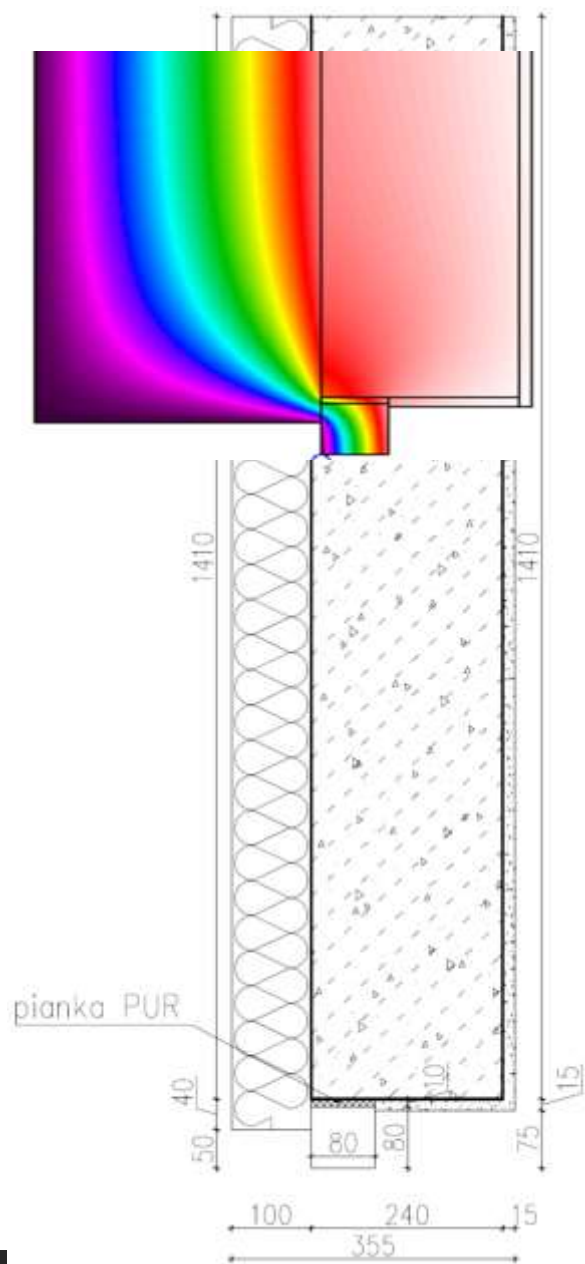
Okno wzorcowe ze szprosem wiedeńskim wykonane na podstawie okna historycznego.

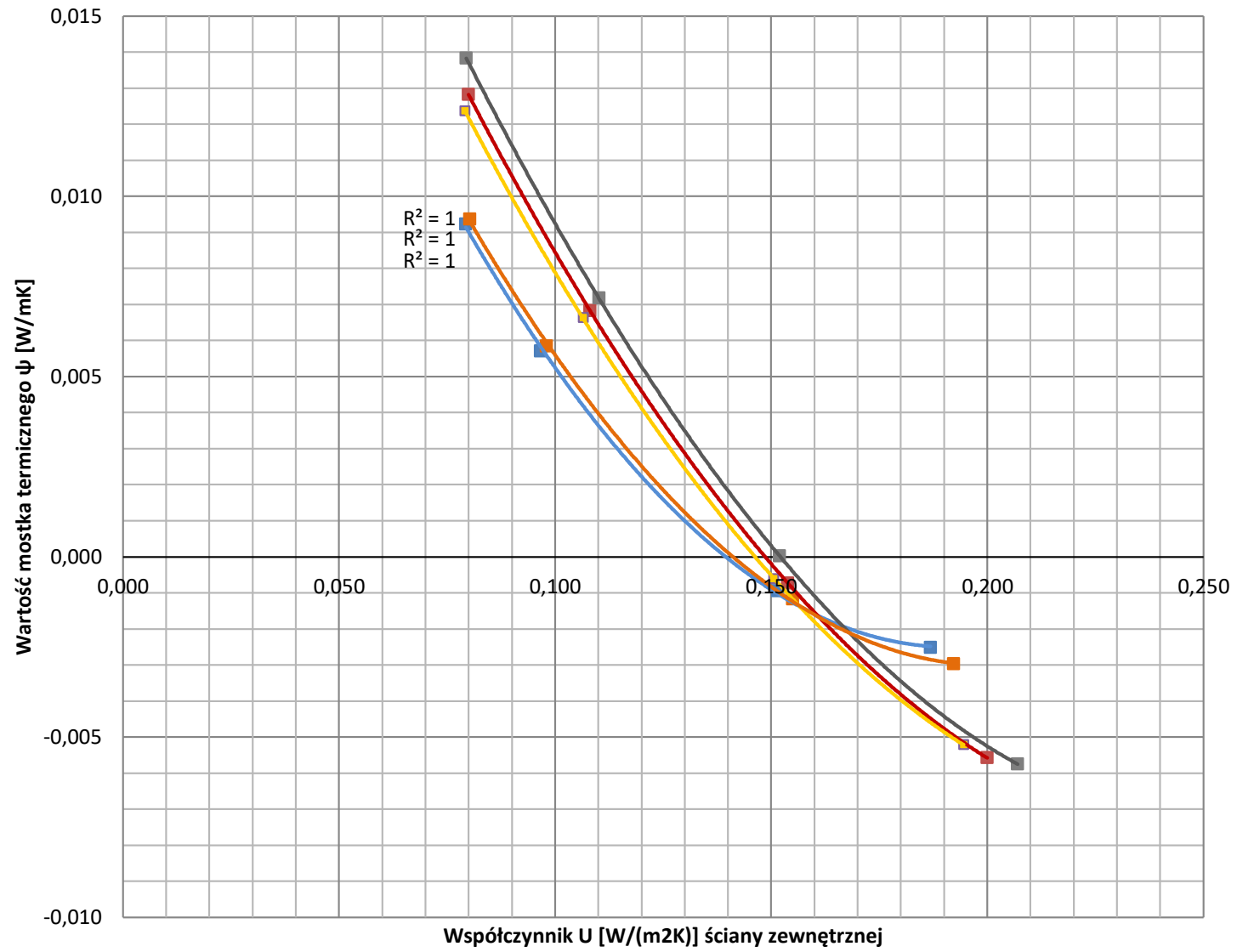
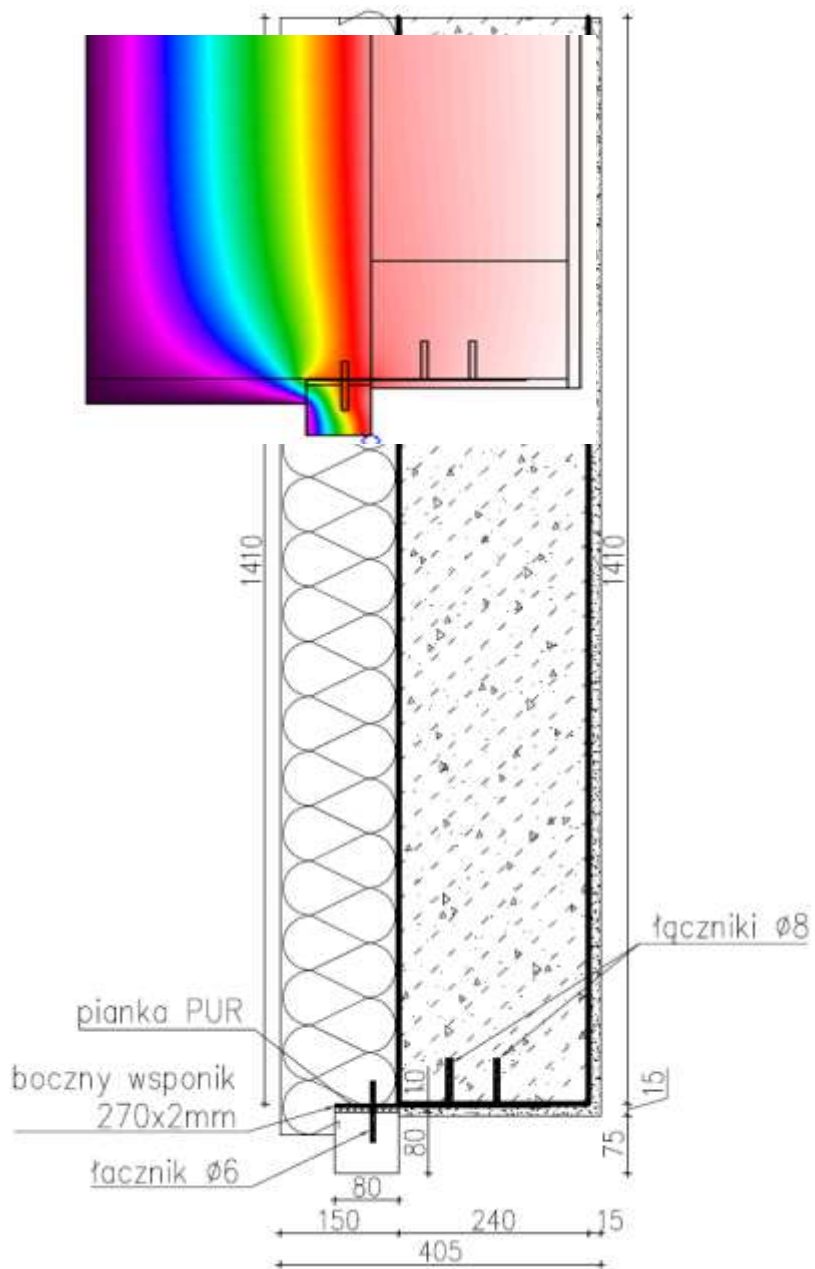
$U_w < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Specjalna szyba dająca 19,5 % więcej światła i 13% więcej energii ze słońca zimą



Mostki ciepła na połączeniach stolarki z  
przegrodami zewnętrznymi

---





■ beton komórkowy

■ cegła pełna

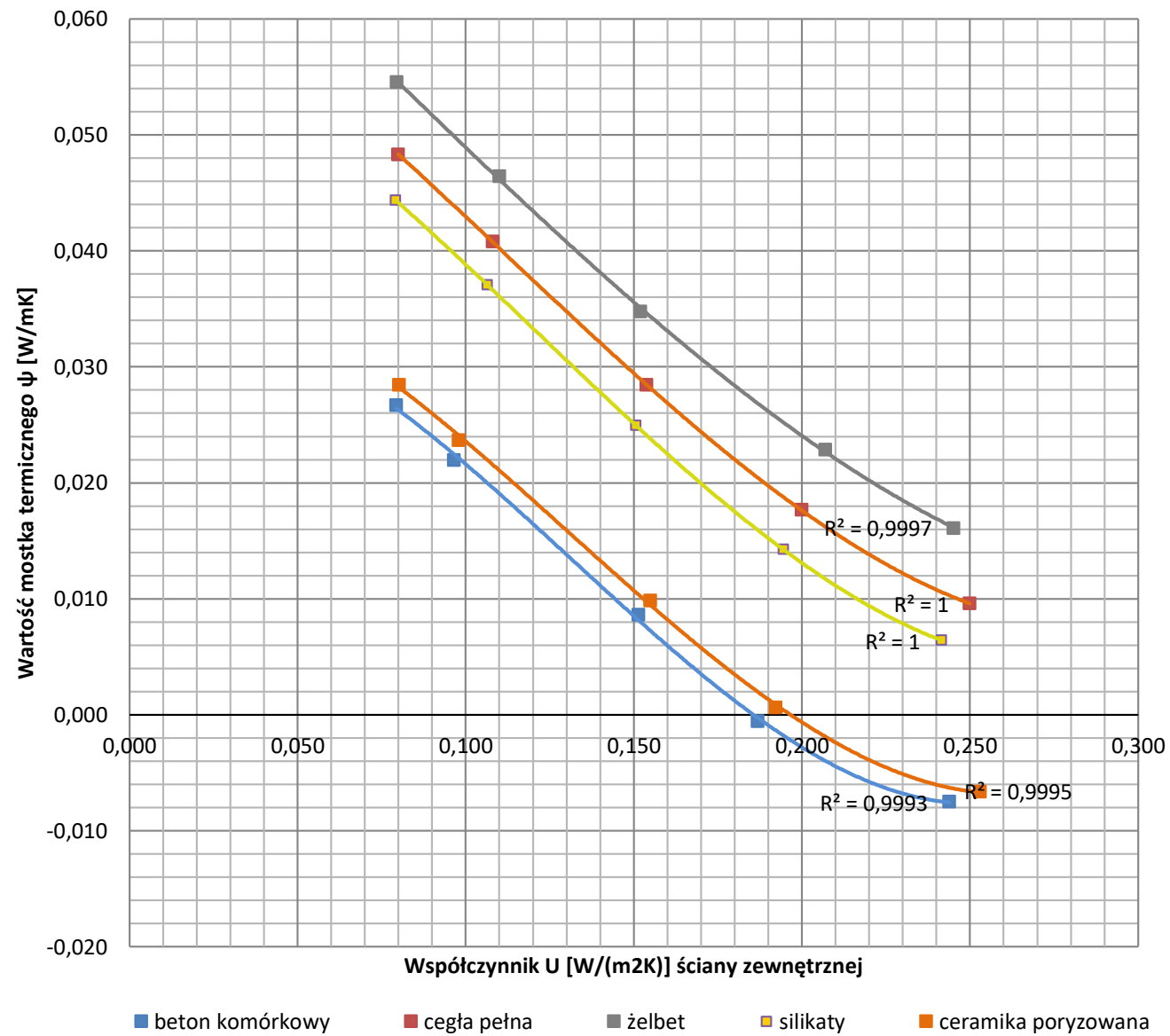
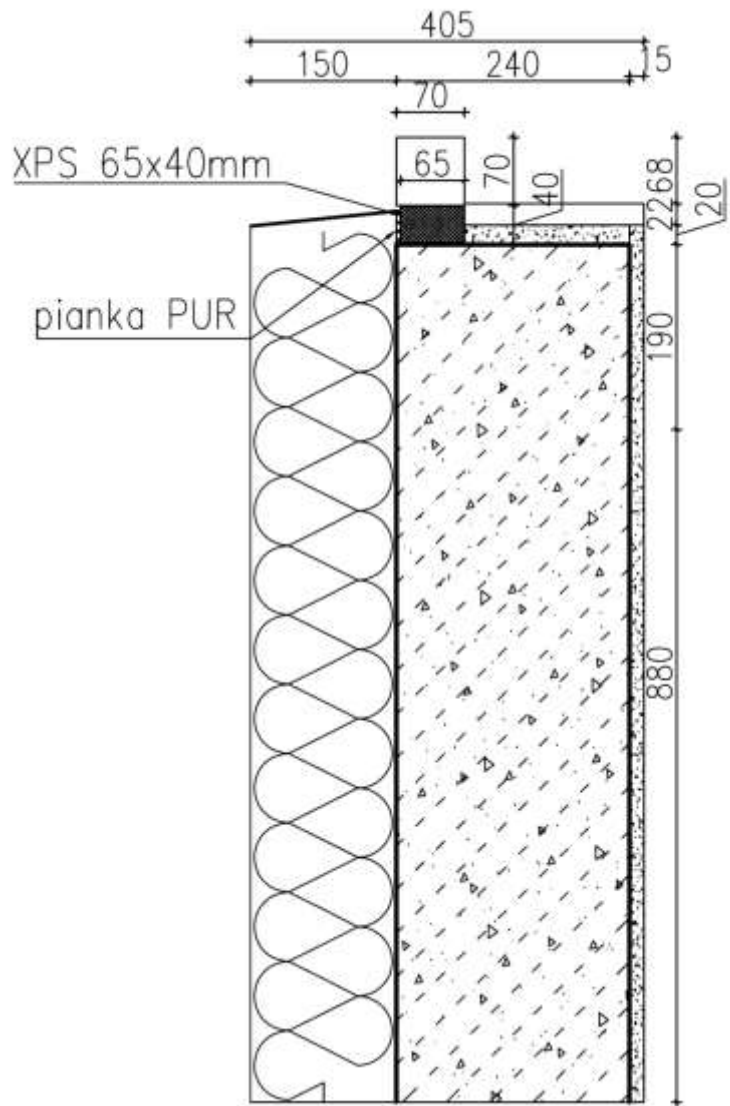
■ żelbet

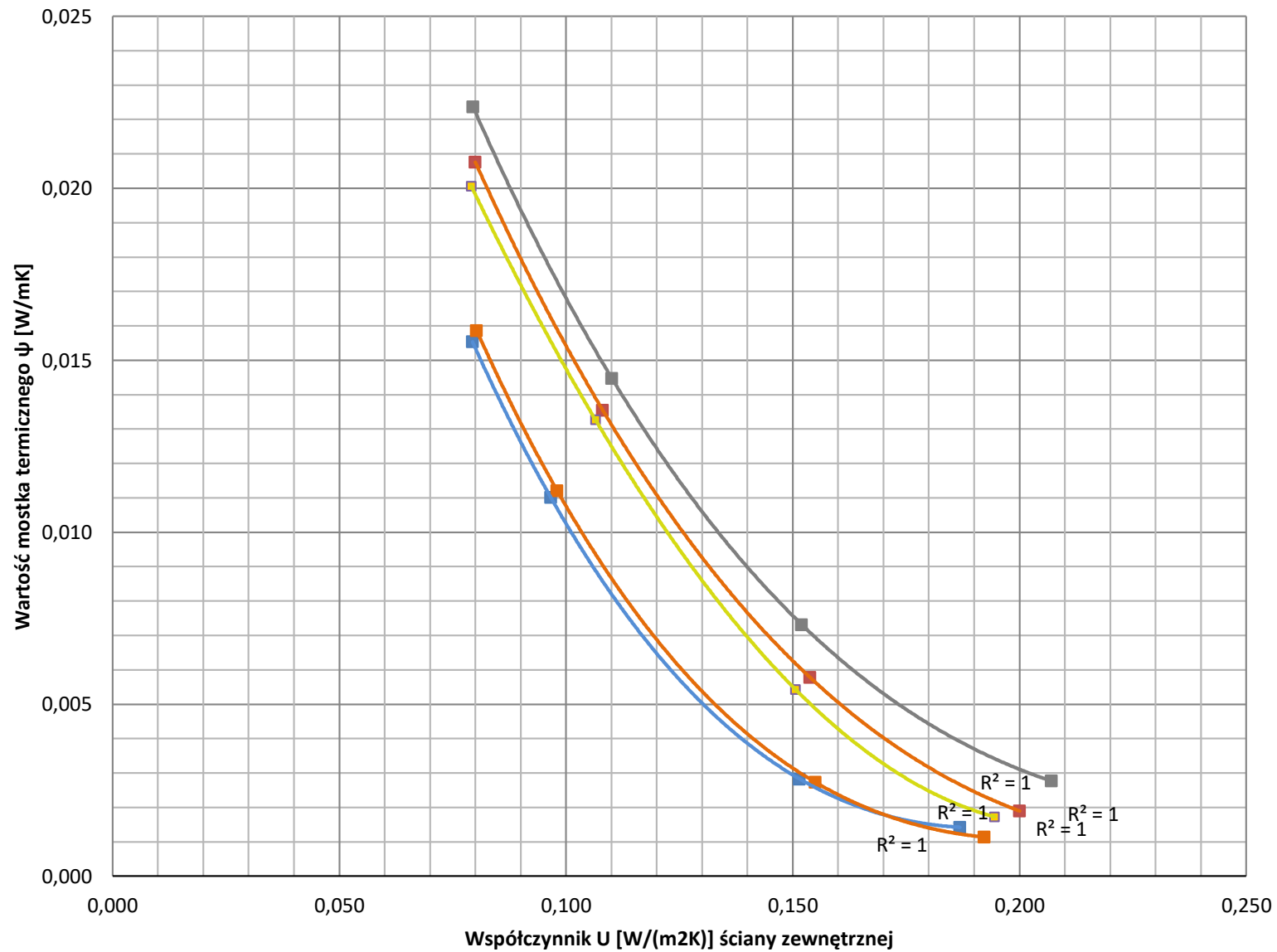
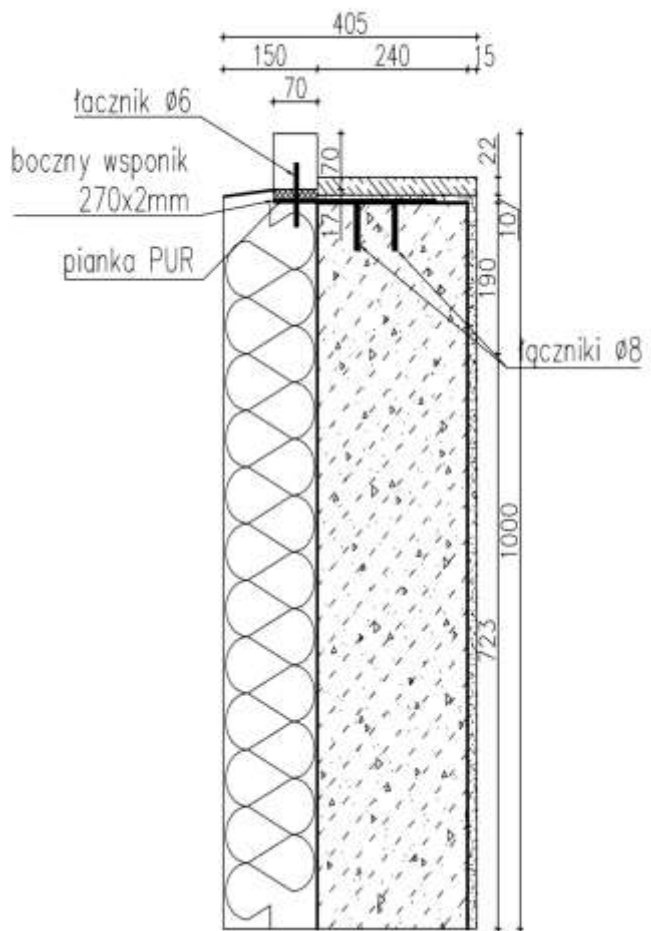
■ silikaty

■ ceramika poryzowana

# Mostki cieplne podokienników

---





■ beton komórkowy

■ cegła pełna

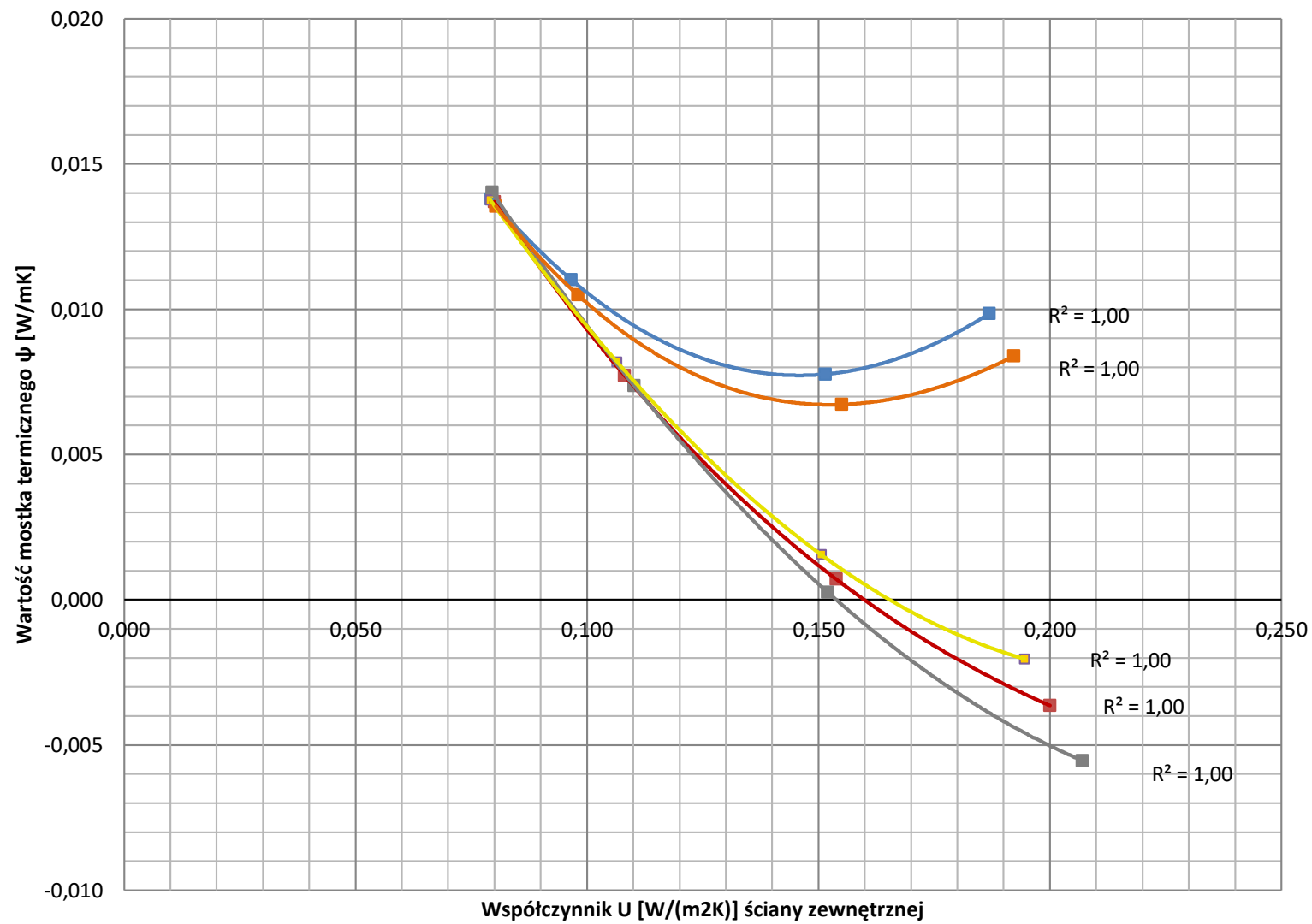
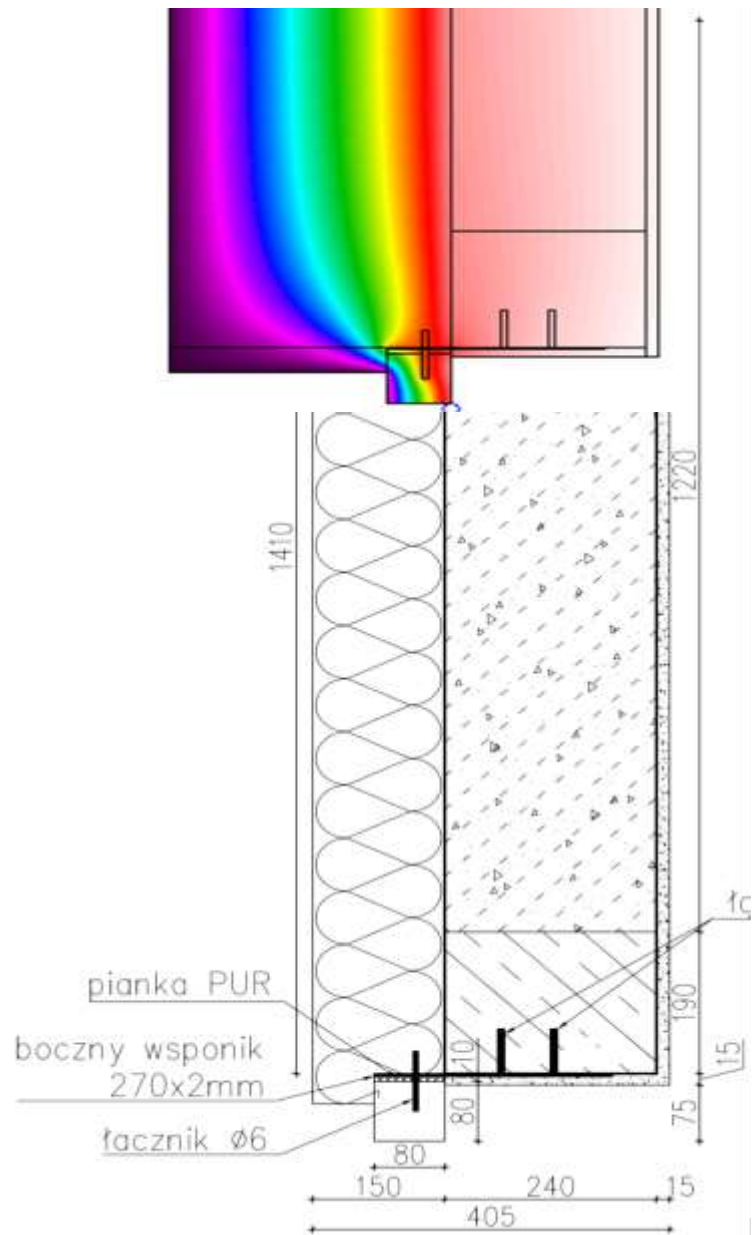
■ żelbet

■ silikaty

■ ceramika poryzowana

# Mostki cieplne - Nadproża

---



■ beton komórkowy

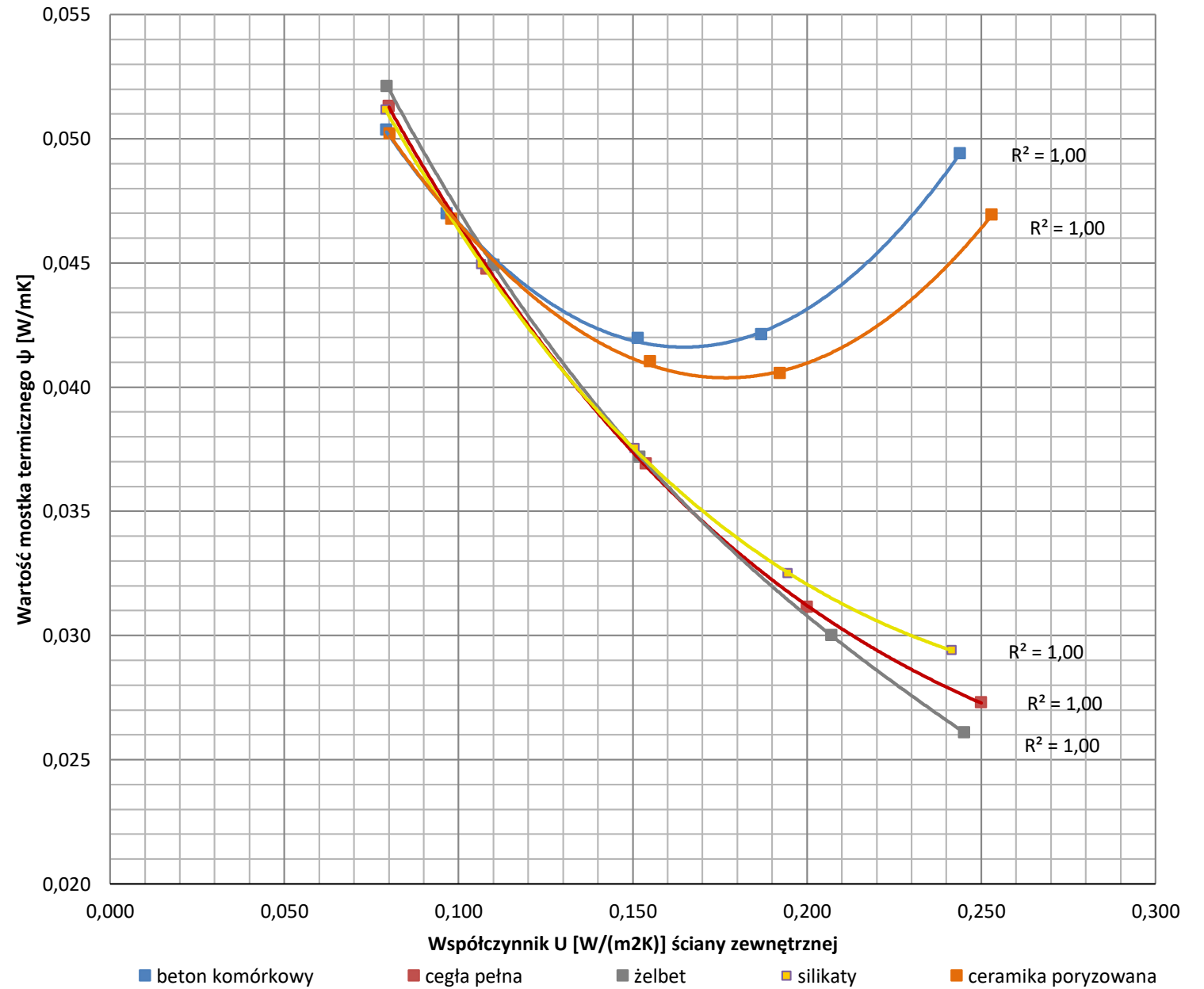
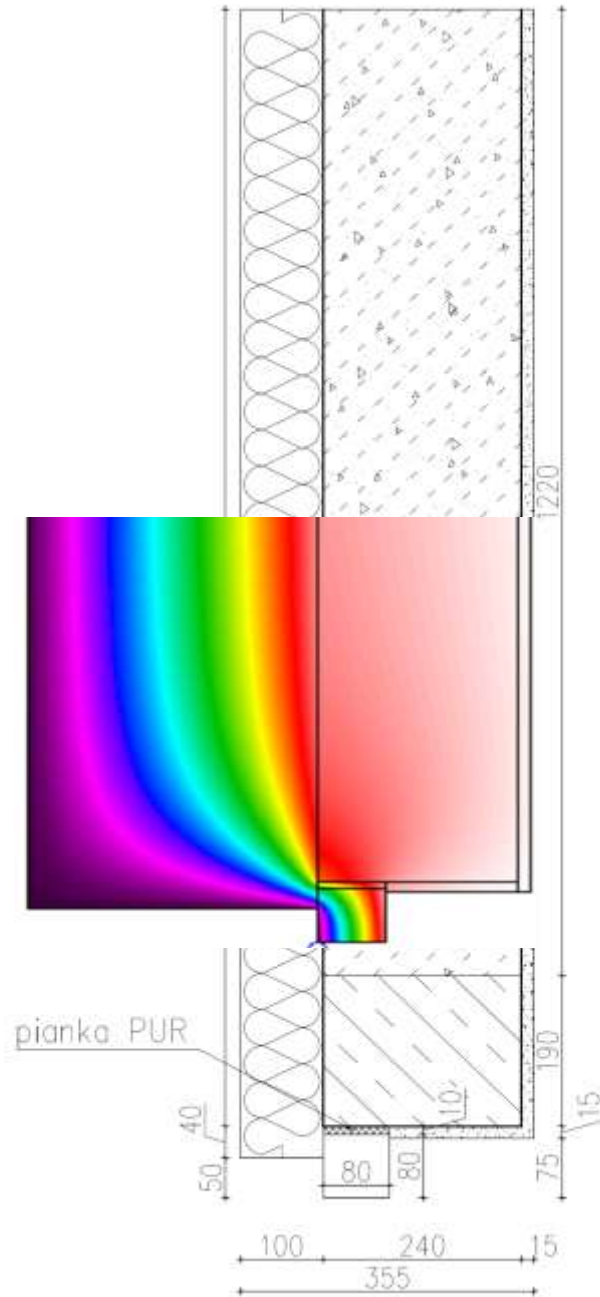
■ cegła pełna

■ żelbet

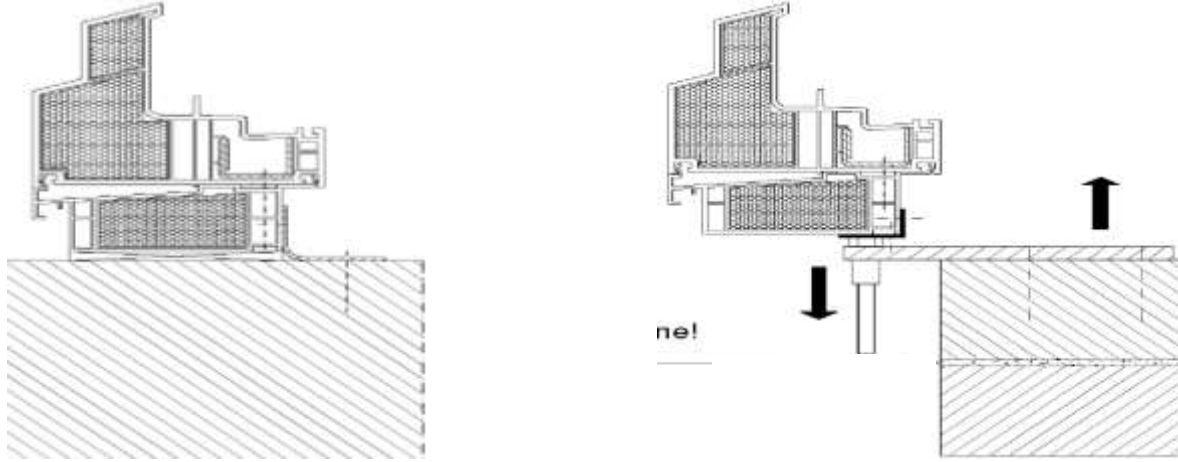
■ silikaty

■ ceramika poryzowana

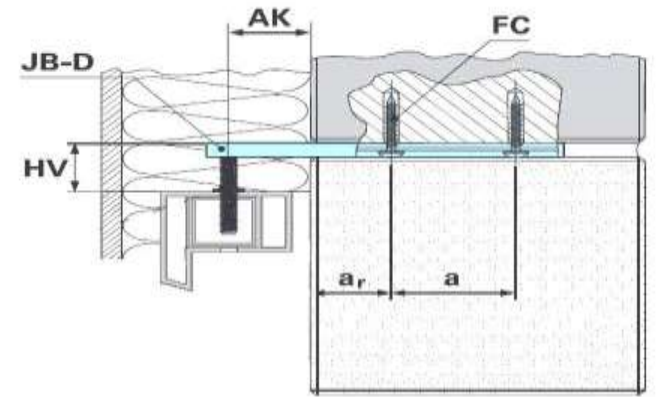
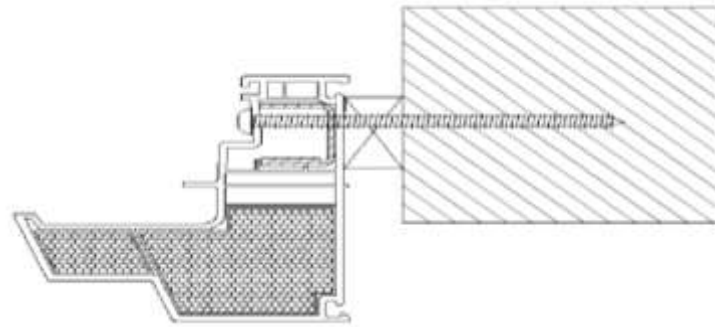
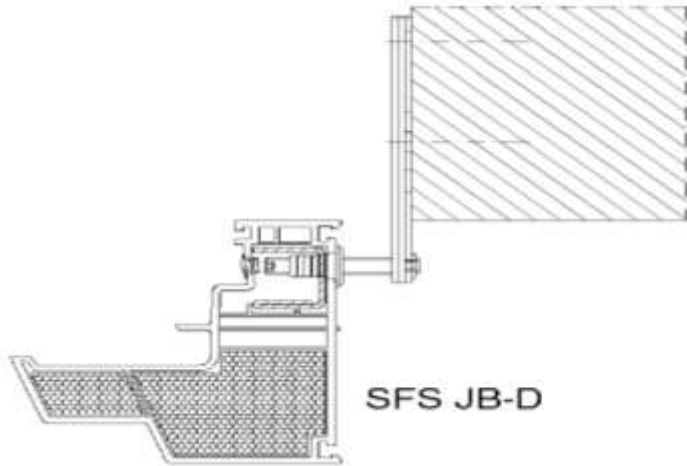
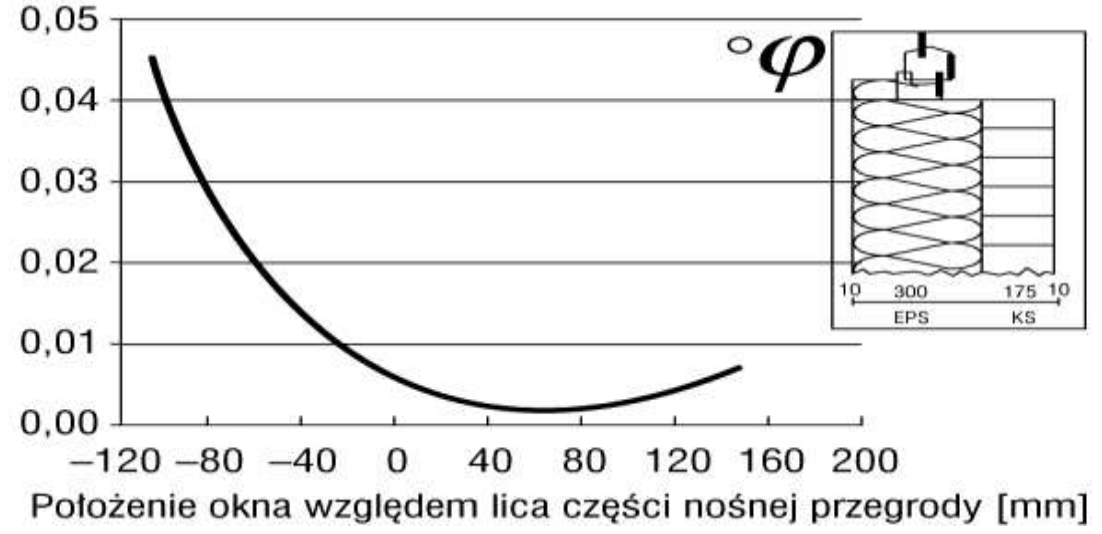




# Elementy mocujące



Wartość mostka liniowego  $\Psi$  [W/(m·K)]





Okna w budynkach  
zabytkowych- studium  
przypadku.

---

# Stolarka drewniana w obiekcie zabytkowym na Górze Ślęza – Kościół NMP w Sobótce



# Wypis z projektu

---

Obiekt podlegający remontowi jest budynkiem o funkcji religijnej- kościół zlokalizowany na górze Ślęzy w gminie Sobótka na działce nr 1013 Budynek kościoła zbudowany został na ruinach średniowiecznego kamiennego zamku. Pierwsze wzmianki na temat świątyni pochodzą z XII wieku. Budynek wielokrotnie przebudowywany.

Ostatnie remonty przeprowadzano w 1967, w 2000, oraz w 2012 roku. Budowla została uszkodzona podczas wichury 29/30 stycznia 2022, podczas której doszło do zerwania dachu miedzianego. Obiekt wpisany do rejestru zabytków. Konstrukcja budynku: Ściany kamienne, kamienno-ceglane o gr. do 1,85 m. Strop nad piwnicą (kryptą) żelbetowo-stalowy. Strop strychu drewniany ze ślepym pułapem. Dach oparty o konstrukcję drewnianą belkową pokryty blachą miedzianą.

Stolarka okienna jednoszybowa drewniana, stolarka drzwiowa drewniana.

# Widok obecny

---

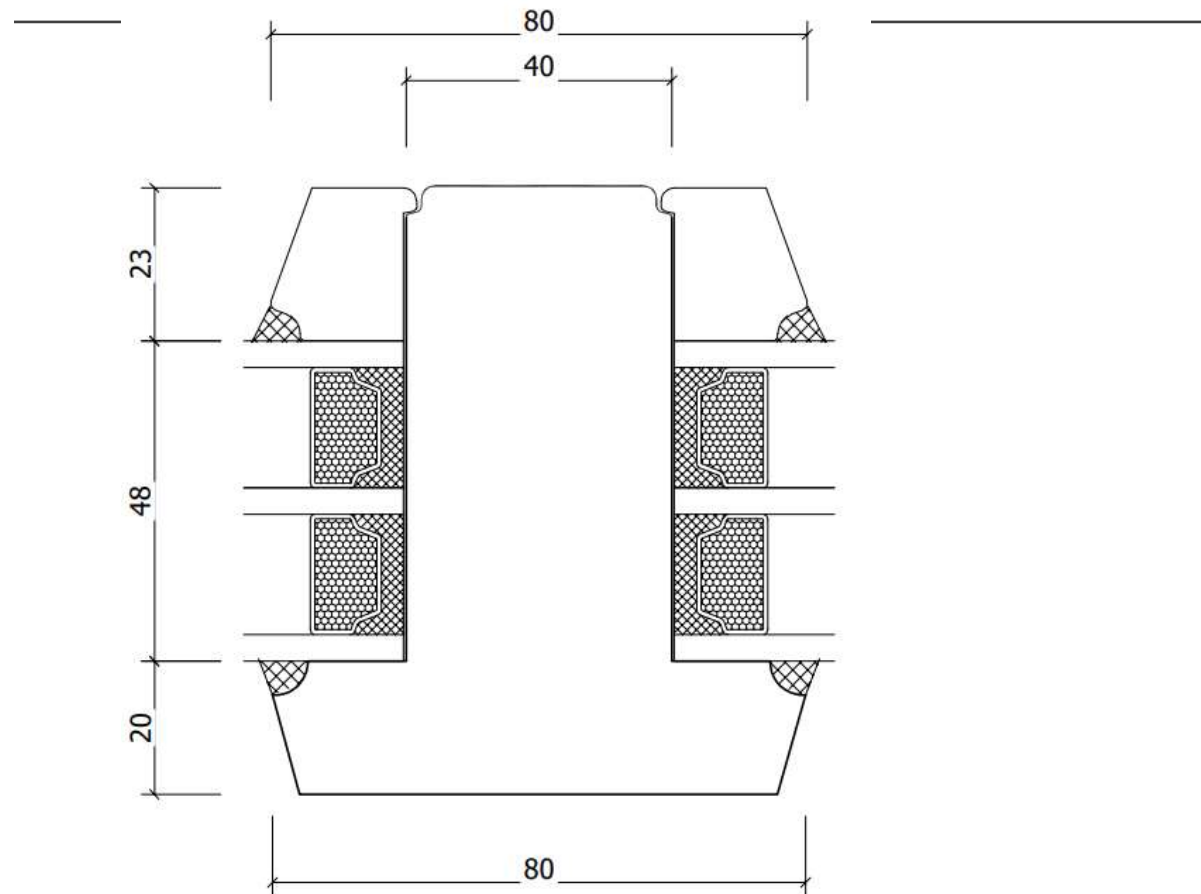
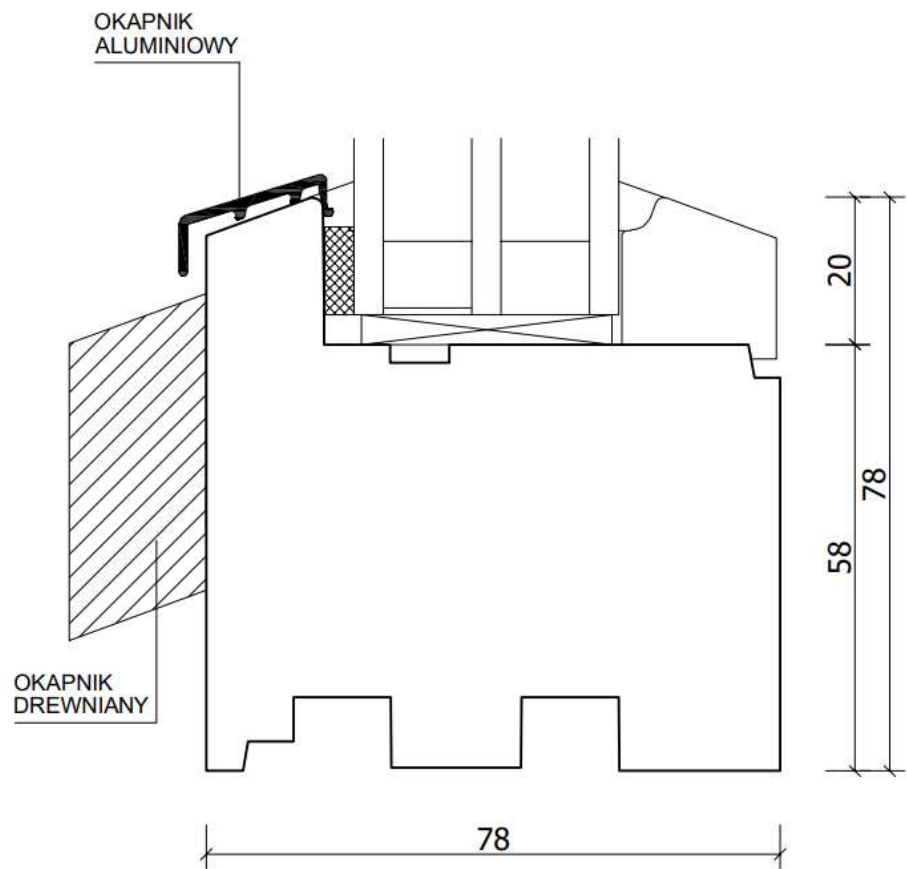


# Zaprojektowana nowa stolarka okienna

		OK1	OK2	OK3
SCHEMAT				
WYMIARY OKNA	SM	1470	1470	1010
	HM	2830	2830	1530
ILOŚĆ		2	4	2
OPIS		<p>STOLARKA DREWNIANA - SOSNA WARSTWOWO Z MIKROCZEP. POWŁOKA ZABEZPIECZAJĄCA</p> <p>KOLOR : NATURLANE CIEMNE DREWNO Z WIDOCZNYMI SŁOJAMI RAL 8028</p> <p>SZYBA POTRÓJNA, ZESTAW DWUKOMOROWY 4x16x4, RAMKA DYSTANSOWA W KOLORZE RAMY OKIENNEJ</p> <p>UCHYLANIE GÓRNEJ KWATERY ZA POMOCĄ CIĘGNA SYSTEMOWEGO</p>	<p>STOLARKA DREWNIANA - SOSNA WARSTWOWO Z MIKROCZEP. POWŁOKA ZABEZPIECZAJĄCA</p> <p>KOLOR : NATURLANE CIEMNE DREWNO Z WIDOCZNYMI SŁOJAMI RAL 8028</p> <p>SZYBA POTRÓJNA, ZESTAW DWUKOMOROWY 4x16x4, RAMKA DYSTANSOWA W KOLORZE RAMY OKIENNEJ</p>	<p>STOLARKA DREWNIANA - SOSNA WARSTWOWO Z MIKROCZEP. POWŁOKA ZABEZPIECZAJĄCA</p> <p>KOLOR : NATURLANE CIEMNE DREWNO Z WIDOCZNYMI SŁOJAMI RAL 8028</p> <p>SZYBA POTRÓJNA, ZESTAW DWUKOMOROWY 4x16x4, RAMKA DYSTANSOWA W KOLORZE RAMY OKIENNEJ</p> <p>KLAMKI Z SZYLDEM: MOSIĄDZ PATYNA MAT</p>



# Zaprojektowane detale architektoniczne



# Dostępne profile i pakiety szybowe

Profil drewniany **78**



Profil drewniany **92**



Grubość przekroju drewna  
**78 mm**

Max. grubość pakietu szybowego  
**36 mm**

Współczynnik przenikania ciepła\*  
**Uw: do 0,86 W/m²K**

Współczynnik izolacyjności akustycznej  
**Rw: do 45 dB**

Grubość przekroju drewna  
**92 mm**

Max. grubość pakietu szybowego  
**48 mm**

Współczynnik przenikania ciepła\*  
**Uw: do 0,66 W/m²K**

Współczynnik izolacyjności akustycznej  
**Rw: do 45 dB**

## Drewno sosnowe

- wytrzymałość, trwałość i odporność na działanie wilgoci.



## Drewno dębowe

- duża twardość oraz wysoka odporność na ścieranie.



## Drewno meranti

- wysoka trwałość i odporność na działanie wilgoci.



Pakiet	Dwu-komorowy	Dwu-komorowy	Trzy-komorowy
Budowa	4-12-4-12-4	4-16-4-16-4	4-12-4-10-4-10-4
szerokość pakietu [mm]	36	44	48
U <sub>g</sub> - współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	0,7	0,5	0,3
g - promieniowania słonecznego [%]	52,7	37,2	29
τ <sub>v</sub> - transmisja światła [%]	74,1	55,2	44
τ <sub>w</sub> - transmisja ultrafioletu [%]	22,4	11,9	5

# Parametry techniczne

## DREWNO 78

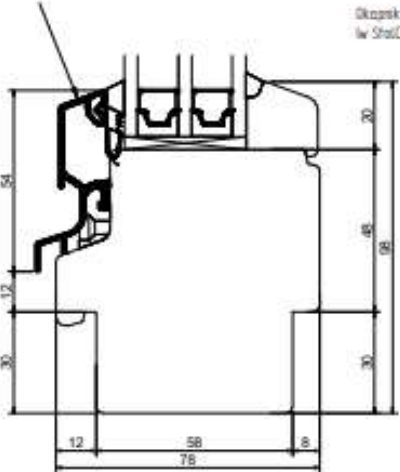
Drewno Sosna / Dąb / Meranti (egzotyczne)	
78 mm	
CLASSIC REGULAR	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Okno rozwierno-uchylne</li><li>• Okno stałe</li><li>• Okno łukowe</li><li>• Okna wieloskrzydłowe ze słupkiem stałym</li><li>• Okna wieloskrzydłowe ze słupkiem ruchomym</li><li>• Szprosy konstrukcyjne</li><li>• Drzwi balkonowe z niskim progiem aluminiowym</li><li>• Drzwi uchylno-przesuwne PSK</li><li>• Drzwi podnoszono-przesuwne HST</li></ul>	
SIEGENIA TITAN AF KRYTA STRONA ZAWIASOWA, SIEGENIA TITAN AF KLASYCZNA STRONA ZAWIASOWA	
RC1 W STANDARDZIE RC2	
3	
DWUKOMOROWY (TRZY SZYBY)	
24-36 mm	
0,7 W/m <sup>2</sup> K	
0,86 W/m <sup>2</sup> K	
do 45dB	

## DREWNO 92

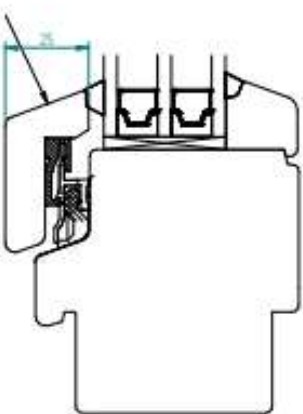
Drewno Sosna / Dąb / Meranti (egzotyczne)	
92 mm	
CLASSIC REGULAR	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Okno rozwierno-uchylne</li><li>• Okno stałe</li><li>• Okno łukowe</li><li>• Okna wieloskrzydłowe ze słupkiem stałym</li><li>• Okna wieloskrzydłowe ze słupkiem ruchomym</li><li>• Szprosy konstrukcyjne</li><li>• Drzwi balkonowe z niskim progiem aluminiowym</li><li>• Drzwi uchylno-przesuwne PSK</li><li>• Drzwi podnoszono-przesuwne HST</li></ul>	
SIEGENIA TITAN AF KRYTA STRONA ZAWIASOWA, SIEGENIA TITAN AF KLASYCZNA STRONA ZAWIASOWA	
RC1 W STANDARDZIE RC2	
3	
DWUKOMOROWY (TRZY SZYBY)	TRZYKOMOROWY (CZTERY SZYBY)
36-48 mm	44-48 mm
0,5 W/m <sup>2</sup> K	0,3 W/m <sup>2</sup> K
0,78 W/m <sup>2</sup> K	0,66 W/m <sup>2</sup> K
do 45dB	do 45dB

# Możliwe do zastosowania okapniki

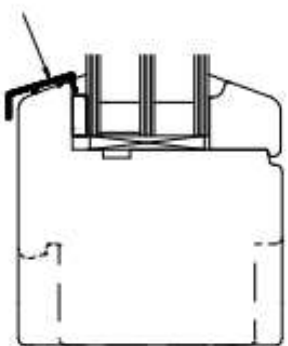
Okapnik aluminiowy  
w StalCAD jako Typ okapnika: Katowy



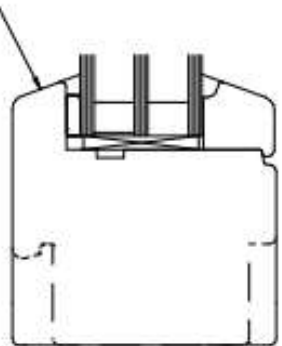
Okapnik DREWNIANY  
w StalCAD jako Typ okapnika: Drewniany 2S1



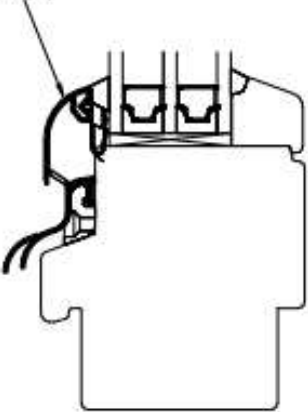
Okapnik aluminiowy  
w StalCAD jako Typ okapnika: Katowy



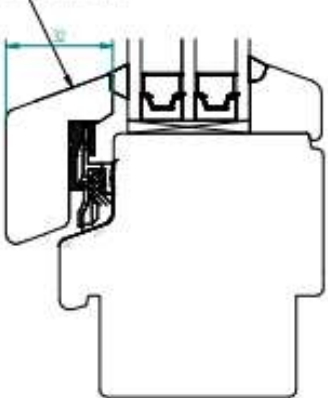
Brak okapnika  
w StalCAD jako  
Typ okapnika: Brak (ZALFOND)  
lub  
Typ okapnika: Drewniany 30/2S1



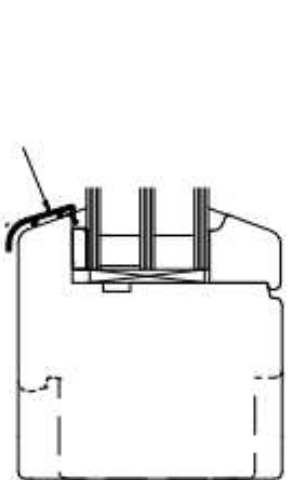
Okapnik aluminiowy  
w StalCAD jako Typ okapnika: Zaokrąglony



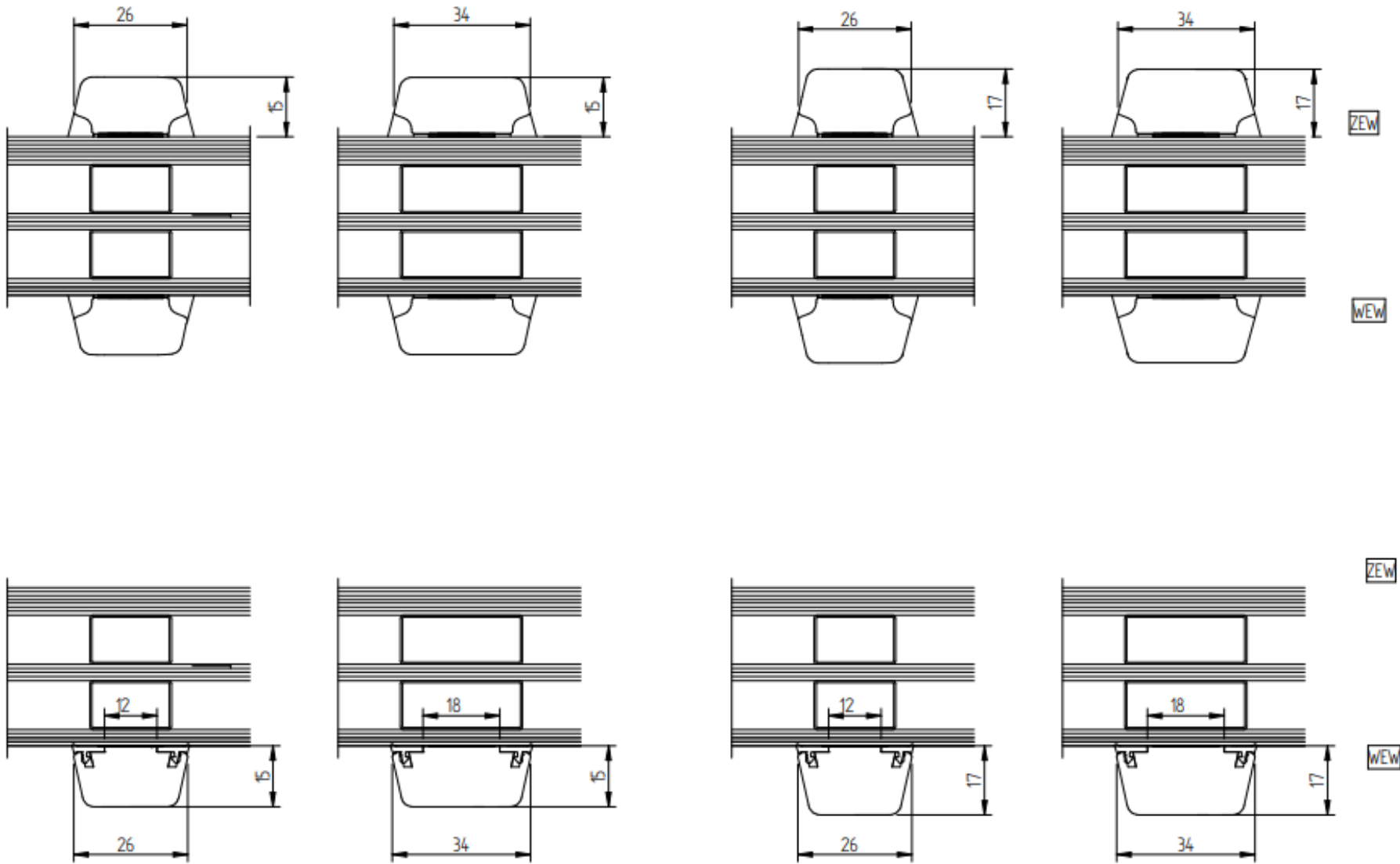
Okapnik DREWNIANY  
w StalCAD jako Typ okapnika: Drewniany 30



Okapnik aluminiowy  
w StalCAD jako Typ okapnika: Zaokrąglony



# Możliwe do zastosowania szprosy



# Sanatorium Jan Kazimierz w Dusznikach-Zdroju

---



Źródło: <https://klodzko.naszemiasto.pl/sanatoria-jan-kazimierz-w-dusznikach-zdroju-i-polonia-w/ar/c7-8751365>

# Specyfikacja techniczna stolarki drewnianej

---

ponad 120 różnych pozycji w zestawieniu stolarki okiennej

łącznie ponad 420 szt. okien drewnianych do wymiany

współczynnik przenikania ciepła  $U_w < 0,9 \text{ W/m}^2$

współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego  $g \geq 0,5$

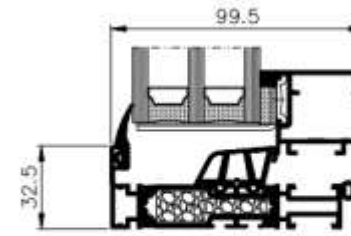
współczynnik przenikania ciepła dla szyby  $U_g \leq 0,5$

szczelność powietrzna klasa KL IV,  $L_{100} \leq 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

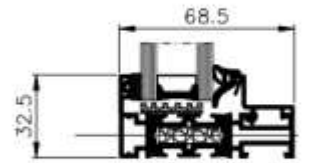
# Okna metalowe do zastosowanie w budynkach zabytkowych



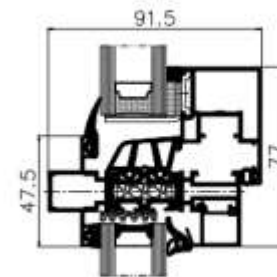
**$U_w$  od 0,8 W/(m<sup>2</sup>K)**



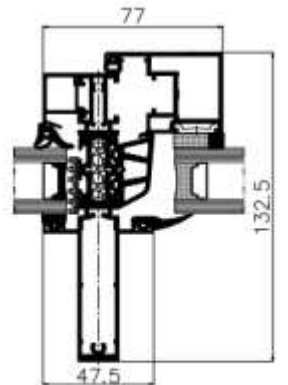
przekrój przez okno otwierane



przekrój przez okno stałe



przekrój przez okno otwierane i stałe



przekrój przez okno otwierane i stałe



# O montażu stolarki bez błędów czyli inaczej ...

