

**Tablica G.4 – Współczynniki osłonięcia,  $e$  i  $f$ , stosowane do obliczeń dodatkowego strumienia powietrza wg równania (G.3)**

| Współczynnik $e$ dla klasy osłonięcia:                                                        | Więcej niż jedna nieosłonięta fasada | Jedna nieosłonięta fasada |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Nie osłonięte: budynki na otwartej przestrzeni, wysokie budynki w centrach miast.             | 0,10                                 | 0,03                      |
| Średnie osłonięcie: budynki wśród drzew lub wśród innych budynków, budynki na przedmieściach. | 0,07                                 | 0,02                      |
| Mocno osłonięte: budynki średniej wysokości w centrach miast, budynki w lasach.               | 0,04                                 | 0,01                      |
| Współczynnik $f$                                                                              | 15                                   | 20                        |

## G.6 Dane do oszacowania wentylacji naturalnej

W tablicy G.1 poziom szczelności na przenikanie powietrza zdefiniowano na podstawie krotności wymian powietrza przy różnicy ciśnień między wnętrzem a środowiskiem zewnętrznym równej 50 Pa,  $n_{50}$ . Wielkość ta uwzględnia strumienie przepływające przez zamknięte nawiewniki powietrza.

**Tablica G.1 – Poziomy szczelności stosowane w niniejszym załączniku**

| Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa<br>$h^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       | Poziom szczelności obudowy |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Budynki wielorodzinne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Budynki jednorodzinne |                            |
| Mniejsza niż 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mniejsza niż 4        | Wysoka                     |
| Od 2 do 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Od 4 do 10            | Średnia                    |
| Powyżej 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Powyżej 10            | Niska                      |
| <p>UWAGA 1: Różnica pomiędzy budynkami wielorodzinnymi a jednorodzinnymi związana jest z typową różnicą powierzchni ścian zewnętrznych przypadających na daną kubaturę wewnętrzną.</p> <p>UWAGA 2: W budynkach mieszkalnych, dla których <math>n_{50}</math> jest mniejsza niż <math>3 h^{-1}</math> (z otwartymi nawiewnikami), aby zapewnić minimalną wentylację, zaleca się okresowe otwieranie okien.</p> |                       |                            |

**Tablica A.2 – Wartości  $n_{50}$  przepuszczalności powietrznej całego budynku w przypadku budynków jednorodzinnych**

| Rok budowy   | Konstrukcja szczelna<br>$n_{50} [h^{-1}]$ | Konstrukcja przeciętna<br>$n_{50} [h^{-1}]$ | Konstrukcja nieszczelna<br>$n_{50} [h^{-1}]$ |
|--------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| - 1940       | 10                                        | 15                                          | 20                                           |
| 1941 do 1960 | 6                                         | 13                                          | 20                                           |
| 1961 do 1975 | 5                                         | 10                                          | 15                                           |
| 1976 do 1988 | 2                                         | 6                                           | 10                                           |
| 1989 -       | 1                                         | 3,5                                         | 6                                            |

**Tablica A.3 – Wartości  $n_{50}$  przepuszczalności powietrznej całego budynku w przypadku budynków wielorodzinnych**

| Rok budowy   | Konstrukcja szczelna<br>$n_{50} [h^{-1}]$ | Konstrukcja przeciętna<br>$n_{50} [h^{-1}]$ | Konstrukcja nieszczelna<br>$n_{50} [h^{-1}]$ |
|--------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| - 1940       | 9                                         | 12                                          | 15                                           |
| 1941 do 1960 | 2                                         | 8                                           | 15                                           |
| 1961 do 1975 | 1,5                                       | 5,5                                         | 10                                           |
| 1976 -       | 1                                         | 3,5                                         | 6                                            |

**Tablica A.1 – Wartości podstawowe  $n_{50}$  przepuszczalności powietrznej różnych typów konstrukcji całego budynku oraz wartości poprawkowe dotyczące pojedynczych kryteriów przepuszczalności powietrznej**

| Typ konstrukcji<br>Wartość przepuszczalności powietrznej | Rama drewniana<br>izolowana,<br>budynek niski<br>$n_{50}$ [ $\text{h}^{-1}$ ] | Cegła i blok,<br>budynek niski<br>$n_{50}$ [ $\text{h}^{-1}$ ] | Beton/ściana osłonowa,<br>budynek wysoki<br>$n_{50}$ [ $\text{h}^{-1}$ ] |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Przepuszczalność powietrzna podstawowa</b>            | <b>3</b>                                                                      | <b>8</b>                                                       | <b>3</b>                                                                 |
| <b>Dostosowanie przepuszczalności powietrznej</b>        |                                                                               |                                                                |                                                                          |
| Złe uszczelnienie spoin                                  | –                                                                             | –                                                              | +5                                                                       |
| Brak warstwy polietylenowej                              | +3                                                                            | +3                                                             | –                                                                        |
| Podpiwniczenie/przestrzeń rewizyjna/sufit podwieszony    | +1                                                                            | +1                                                             | -                                                                        |
| Otwarty przewód spalinowy                                | +1                                                                            | +1                                                             | +1                                                                       |
| Złożony (nie prostokątny) rzut kondygnacji               | +1                                                                            | +1                                                             | +1                                                                       |
| Okna i drzwi bez taśm uszczelniających                   | +1                                                                            | +1                                                             | +1                                                                       |
| Nieuszczelnione przejścia instalacyjne                   | +1                                                                            | +1                                                             | +1                                                                       |
| Przewodowy obieg powietrza                               | +2                                                                            | +2                                                             | +2                                                                       |
| Połowa domu bliźniaczego                                 | -0,5                                                                          | -1                                                             | –                                                                        |
| Pojedynczy dom w zabudowie szeregowej                    | -1                                                                            | -2                                                             | –                                                                        |
| Izolacja muru szczelinowego                              | –                                                                             | -1                                                             | –                                                                        |
| Ściany otynkowane                                        | –                                                                             | -1                                                             | -1                                                                       |
| Uszczelnione ramy okien/drzwi                            | -1                                                                            | -1                                                             | -1                                                                       |

Krotność wymiany powietrza wywołana różnicą ciśnień 50 Pa [1/h]

**4,0** budynek bez próby szczelności

Budynek jednorodzinny poddany próbie szczelności

**4,0** wysoka szczelność obudowy (uwaga: wartość maksymalna)

**7,0** ————— średnia szczelność obudowy

**10,0** niska szczelność obudowy (uwaga: wartość minimalna)

Budynek wielorodzinny poddany próbie szczelności

**2,0** wysoka szczelność obudowy (uwaga: wartość maksymalna)

**3,5** ————— średnia szczelność obudowy

**5,0** niska szczelność obudowy (uwaga: wartość minimalna)

Współczynnik osłonięcia e

Więcej niż jedna nieosłonięta fasada

|      |                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,10 | nieosłonięty: budynek na otwartej przestrzeni, wysoki budynek w centrum miasta      |
| 0,07 | średnio osłonięty: budynek wśród drzew lub innych budynków, budynek na przedmieściu |
| 0,04 | mocno osłonięty: budynek średniej wielkości w mieście, budynek w lesie              |

Jedna nieosłonięta fasada

|      |                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,03 | nieosłonięty: budynek na otwartej przestrzeni, wysoki budynek w centrum miasta      |
| 0,02 | średnio osłonięty: budynek wśród drzew lub innych budynków, budynek na przedmieściu |
| 0,01 | mocno osłonięty: budynek średniej wielkości w mieście, budynek w lesie              |

Współczynnik osłonięcia f

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| 15 | więcej niż jedna nieosłonięta fasada |
| 20 | jedna nieosłonięta fasada            |

## G.4 Systemy wentylacji mechanicznej

Całkowity strumień powietrza określony jest jako suma strumienia wentylacji określona z uśrednionych strumieni dawanych przez pracujące wentylatory systemu,  $\dot{V}_f$ , a także dodatkowego strumienia powietrza,  $\dot{V}_x$ , indukowanego wiatrem lub efektem kominowym przez otwory wentylacyjne i nieszczelności:

$$\dot{V} = \dot{V}_f + \dot{V}_x \quad (\text{G.2})$$

Dla systemu jedynie nawiewnego lub wywiewnego,  $\dot{V}_f$  jest strumieniem powietrza nawiewanego,  $\dot{V}_{\text{sup}}$ , lub powietrza wywiewanego,  $\dot{V}_{\text{ex}}$ .

Dla zrównoważonego systemu wentylacji,  $\dot{V}_f$  jest równy większemu ze strumieni nawiewanego,  $\dot{V}_{\text{sup}}$ , lub powietrza wywiewanego,  $\dot{V}_{\text{ex}}$ .

Jeżeli wentylacja mechaniczna włączana jest okresowo, strumień powietrza oblicza się z:

$$\dot{V} = (\dot{V}_0 + \dot{V}_x')(1 - \beta) + (\dot{V}_f + \dot{V}_x)\beta \quad (\text{G.4})$$

gdzie

$\dot{V}_f$  projektowy strumień powietrza przy wentylacji mechanicznej;

$\dot{V}_x$  dodatkowy strumień powietrza wentylacyjnego przy pracy wentylatorów, spowodowany wpływem wiatru i efektami kominowymi;

$\dot{V}_0$  strumień powietrza przy założeniu wentylacji naturalnej, wliczając przepływ powietrza przez kanały wentylacji mechanicznej;

$\dot{V}_x'$  dodatkowy strumień powietrza wentylacyjnego przy wyłączonych wentylatorach, spowodowany wpływem wiatru i efektami kominowymi:

$$\dot{V}_x' = V n_{50} \theta;$$

$\beta$  część czasu, w którym włączone są wentylatory.

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną działającą okresowo

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= \beta (1 - \eta_{oc}); & V_{ve,1,rnn} &= V_f \quad m^3/s \\ b_{ve,2} &= \beta; & V_{ve,2,rnn} &= V_x \quad m^3/s \\ b_{ve,3} &= (1 - \beta) (1 - \eta_{oc}); & V_{ve,3,rnn} &= V_o \quad m^3/s \\ b_{ve,4} &= (1 - \beta); & V_{ve,4,rnn} &= V_x' \quad m^3/s \end{aligned} \quad (1.19.1)$$

- dodatkowy strumień powietrza  $V_x$  przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego, wyznacza się z zależności:

$$V_x = V \cdot n_{50} \cdot e / \{ 1 + f/e [(V_{su} - V_{ex})/ V \cdot n_{50}]^2 / 3600 \} \quad m^3/s \quad (1.20)$$

Dodatkowy strumień powietrza,  $\dot{V}_x$ , można obliczyć:

$$\dot{V}_x = \frac{V n_{50} e}{1 + \frac{f}{e} \left[ \frac{\dot{V}_{sup} - \dot{V}_{ex}}{V n_{50}} \right]^2} \quad (G.3)$$

gdzie

$n_{50}$  strumień powietrza wynikający z różnicy ciśnień równej 50 Pa między stroną wewnętrzną a zewnętrzną, z uwzględnieniem efektów otworów wlotowych;

$e$  i  $f$  współczynniki osłonięcia, które można znaleźć w Tablicy G.4.

# Parametry geometryczne

Powierzchnia rzutu parteru

Obwód

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA

jurek@cieplej.pl [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)

Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

## Wartość współczynnika przenikania ciepła przez podłogę na gruncie

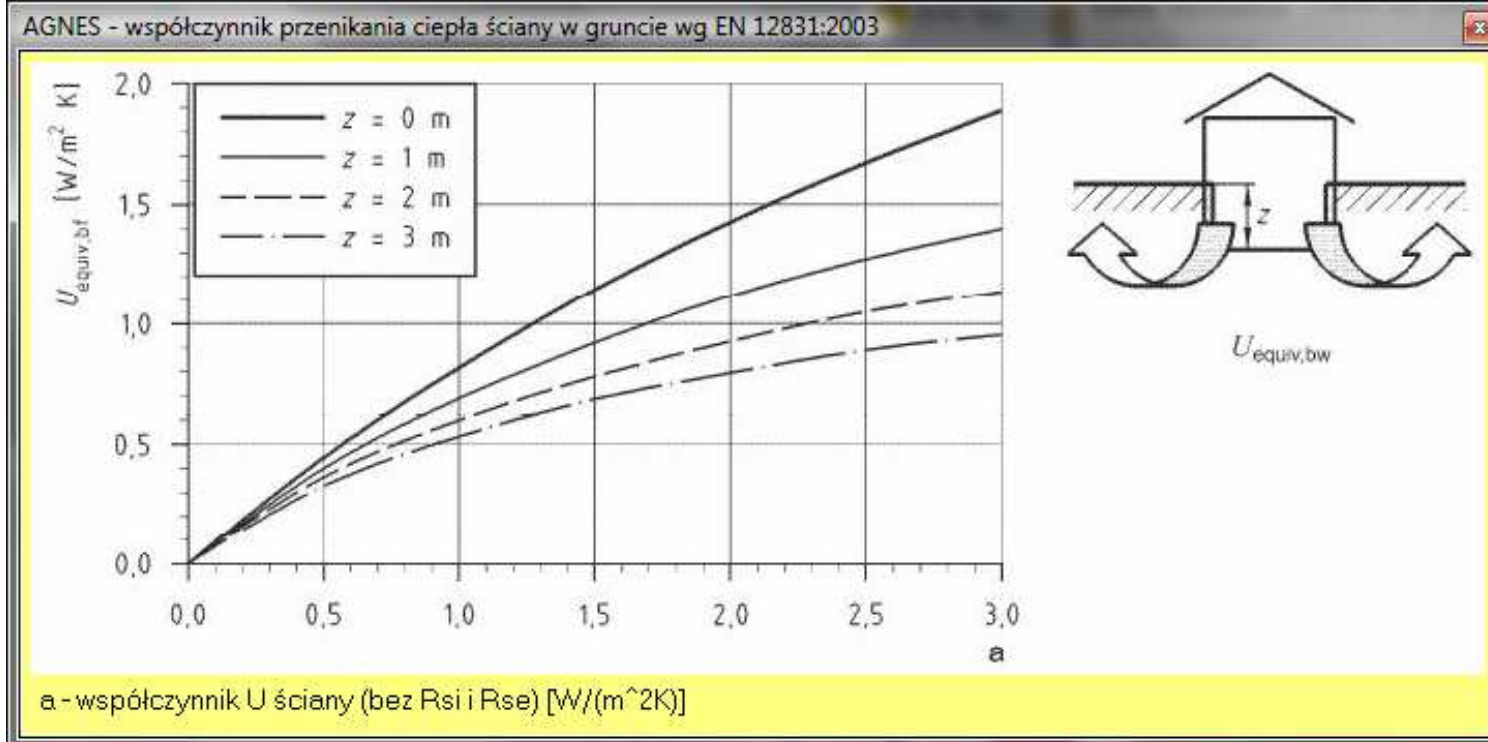
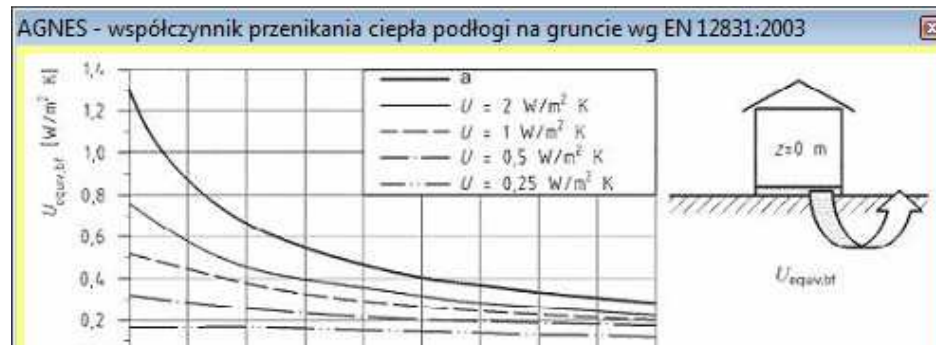
Współczynnik przenikania ciepła przez podłogę na gruncie  $U_{gr}$  należy określić wg PN-EN 12831:2006 biorąc pod uwagę:

- wielkość zagłębienia poniżej terenu  $z$ ,
- wielkość współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla konstrukcji podłogi, obliczonego wg zasad podanych w normie PN-EN 6946:2004 z uwzględnieniem oporu przejmowania ciepła od strony wewnętrznej budynku i z pominięciem oporu przejmowania ciepła od strony gruntu .

wielkość parametru  $B'$ , który określa się z zależności

$$B' = A_g / 0,5P \quad (1.15)$$

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| $A_g$ | powierzchnia rozpatrywanej płyty podłogowej łącznie ze ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi; w odniesieniu do wolnostojącego budynku $A_g$ jest całkowitą powierzchnią rzutu parteru, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej $A_g$ jest powierzchnią rzutu parteru rozpatrywanego budynku     | $m^2$ |
| $P$   | obwód rozpatrywanej płyty podłogowej; w odniesieniu do budynku wolnostojącego $P$ jest całkowitym obwodem budynku, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej $P$ odpowiada jedynie sumie długości ścian zewnętrznych oddzielających rozpatrywaną przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewnętrznego | $m$   |



a - podłoga betonowa (bez izolacji)

U - współczynnik U podłogi (bez Rsi i Rse) [ $W/m^2 K$ ]

b - wartość  $B' = A_g / (0,5 * P)$  [m], gdzie:

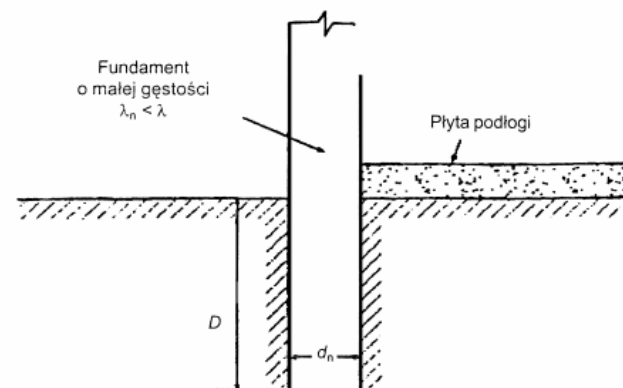
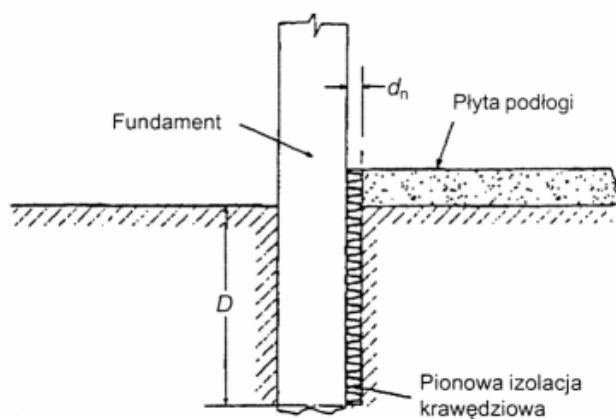
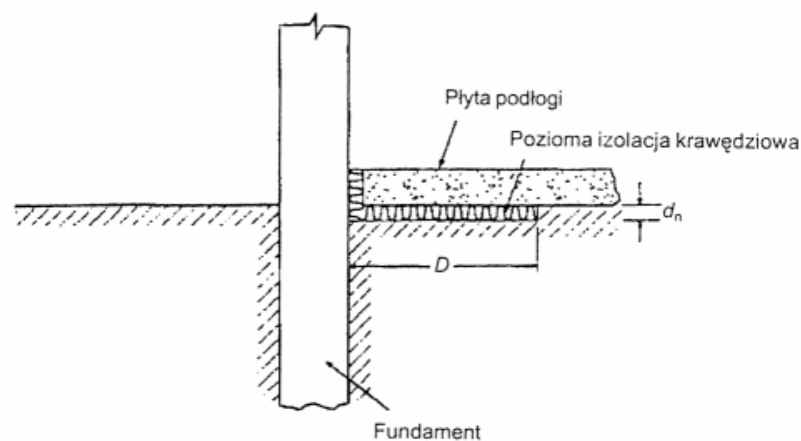
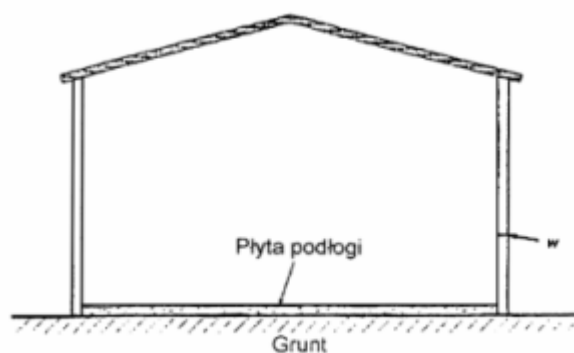
$A_g$  - powierzchnia rozpatrywanej płyty podłogowej łącznie ze ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi [ $m^2$ ]

P - obwód rozpatrywanej płyty podłogowej lub suma długości ścian zewn. oddzielających rozpatrywaną przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewn. [m]

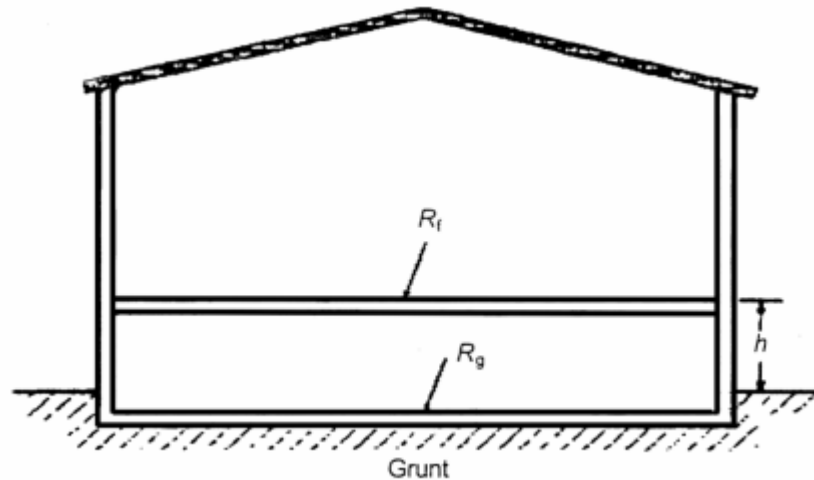
# Program CERT

Oblicza straty do gruntu metodą dokładną zgodnie z normą PN-EN ISO 13370

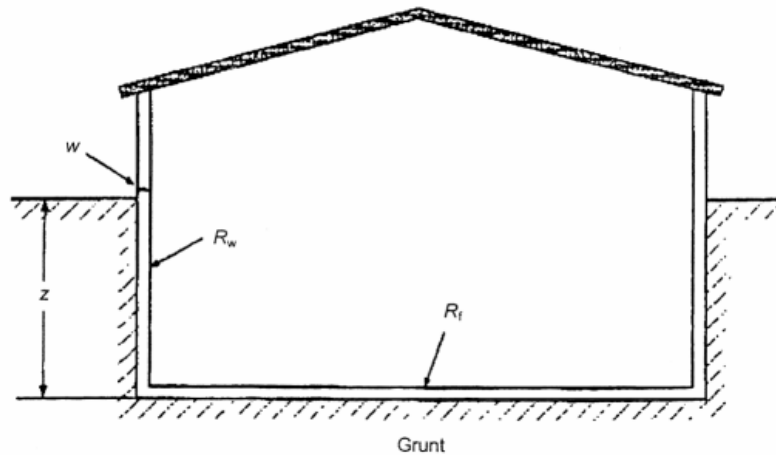
## PRZYPADEK 1 Podłoga na gruncie



# Program CERT



**PRZYPADEK 2. Podłoga wyniesiona**



**PRZYPADEK 2. Budynek podpiwniczony**

CERTO H - przegroda

**Dane podstawowe**

Rodzaj: podłoga na gruncie

Nazwa: PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1

Współczynnik U: 0,152 W/(m²\*K)

**Geometria**

Wymiar A: m

Wymiar B: m

Powierzchnia: 3,99 m²

**Sąsiedztwo**

☒ pomieszczenie tego samego lokalu

☐ przestrzeń nieogrzewana

Współczynnik redukcyjny: 1,0

☐ pomieszczenie ogrzewane innego lokalu

Nazwa lokalu:

Nazwa pomieszczenia:

**Dane specyficzne dla rodzaju przegrody**

Dach / stropodach płaski: ☐

Orientacja:

Wysokość warstwy krawędziowej: 0 m

Zagłębienie: 0 m

Powierzchnia podłogi: 3,99 m²

Długość ścian zewnętrznych: 2,3 m

Szerokość warstwy krawędziowej: 2,4 m

W części podpiwniczonej: ☐

Skorelowana ściana: Sciana zewnętrzna

Rodzaj gruntu: żwir i piasek

Odległość między wodą gruntową a podłogą mniejsza od 1 m: ☐

OK Anuluj

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

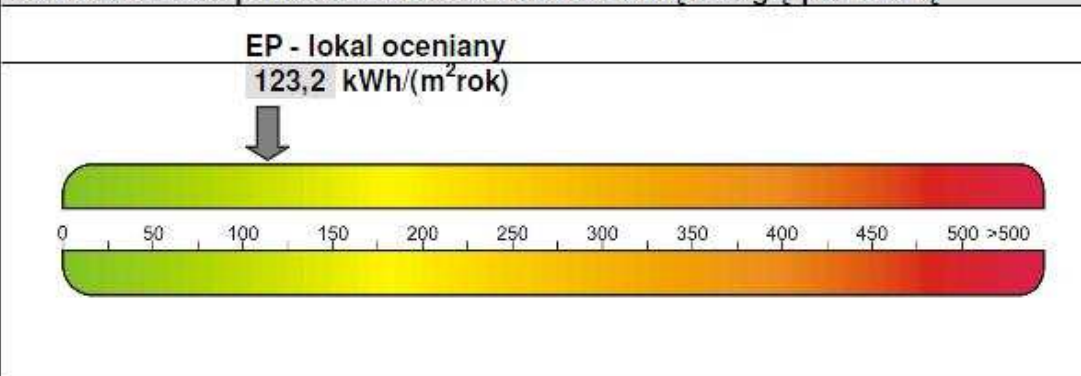
dla lokalu mieszkalnego nr .....

Ważne do:

## Lokal oceniany:

|                                                   |                                                                                                                                                                 |                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Rodzaj budynku                                    |                                                                                                                                                                 | Fotografia budynku z usytuowaniem lokalu |
| Adres lokalu                                      |                                                                                                                                                                 |                                          |
| Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania |                                                                                                                                                                 |                                          |
| Rok budowy instalacji                             |                                                                                                                                                                 |                                          |
| Powierzchnia użytkowa ( $A_i$ , m <sup>2</sup> )  |                                                                                                                                                                 |                                          |
| Cel wykonania świadectwa                          | <input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> budynek istniejący<br><input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa |                                          |

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1)</sup>



## Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008<sup>2)</sup>

### Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)

Lokal oceniany    123,2    kWh/(m<sup>2</sup>rok)

### Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)

Lokal oceniany    111    kWh/(m<sup>2</sup>rok)

<sup>1)</sup> Charakterystyka energetyczna lokalu określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

<sup>2)</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla lokalu nowego lub przebudowanego.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja ..... oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

## Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

Data

Pieczętka i podpis

lowiska [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)

**Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową**

1) Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku:

2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii:

3) Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego:

4) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku:

5) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:

6) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej:

CERTO H - dom dzicka w pieszcach

Plik

Raport

Ustawienia

Pomoc

Nowy

Otwórz

Zapisz

Certyfikat

Wyniki

Certyfikator

Dolnośląska Agencja  
Energii i Środowiska

DAES

Budynek

Opisy

Zmiany

Lokale

Oslona budynku:

Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem EPS o grubości 0,13 [m] o współczynniku  $\lambda=0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ściana zewnętrzna piwnic murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem XPS o grubości 0,12 [m] o współczynniku  $\lambda=0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Strop nad poddaszem docieplony wełną mineralną o współczynniku  $\lambda=0,042 \text{ W/m}^2\text{K}$  o grubości 0,15 [m]. Strpodach docieplony wełną mineralną wdmuchiwaną o współczynniku  $\lambda=0,042 \text{ W/m}^2\text{K}$  o grubości 0,16 [m]. Okna PCV pięciokomorowe z wkładką termiczną, montaż nawiewników sterowanych ciśnieniowo w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną o średnim współczynniku  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Instalacja c.o.:

Budynek zasilany jest z kotłowni lokalnej zlokalizowanej w piwnicy budynku. Źródłem ciepła jest jeden kocioł olejowy Paromat Simplex firmy Viessmann o mocy 170 kW. Kocioł zasila jeden obieg grzewczy oraz jeden obieg ciepłej wody użytkowej.PRZED USPRAWNINIEM: Wewnętrzny układ c.o. zamknięty, obieg wymuszony, charakteryzujący się dużym zładem, instalacja wykonana z rur stalowych o dużych średnicach, przewody rozprowadzające poprowadzone w nieogrzewanych piwnicach oraz kanałach. Izolacja rur wykonana z mat z wełny w otulinie gipsowo-klejowej (izolacja nieciągła). Grzejniki w 95% wymienione na nowe płytowe, pozostałe grzejniki żeliwne. Brak zaworów termostatycznych oraz podpionowych.

Instalacja wentylacji:

Wentylacja grawitacyjna w budynku realizowana jest przez nieszczelności okienne oraz nawiewniki ciśnieniowe regulowane automatycznie i ręcznie. Przepływ powietrza do kanałów wywiewnych, w kuchni na parterze wywiew z okapów.

Instalacja c.w.u.:

PRZED USPRAWNINIEM: Ciepła woda użytkowa wytwarzana z kolektorów słonecznych oraz kotłowni na olej opałowy. Woda magazynowana jest w zbiornikach. Przewodu c.w. i cyrkulacji nie są zaizolowane, w złym stanie technicznym.PO USPRAWNINIU: Wymiana układu c.w.u oraz wykonanie izolacji przewodów, montaż zaworów podpionowych.

Instalacja oświetlenia wbudowanego:

Wbudowane oświetlenie w każdym pomieszczeniu, klika typów żarówek.

CERTO H - dom dzicka w pieszcach

Plik Raport Ustawienia Pomoc

Nowy Otwórz Zapisz Certyfikat Wyniki Certyfikator

Budynek Opisy **Zmiany** Lokale

Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku:

Ze względu na wykonany kapitylany remont budynku nie przewiduje się zmian w zakresie izolacji zewnętrznej budynku.

Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródła energii:

Istnieje możliwość wprowadzenia ekonomizera poprawiającego sprawność wytwarzania lub zastosowanie kotłów na biomasę.

Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego:

Wymiana żarówek tradycyjnych żarowych na energooszczędne

Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku:

Wprowadzenie przerw grzewczych i obniżeń nocnych

Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane w korzystaniem z c.w.u.:

Brak propozycji

Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej:

Brak propozycji

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

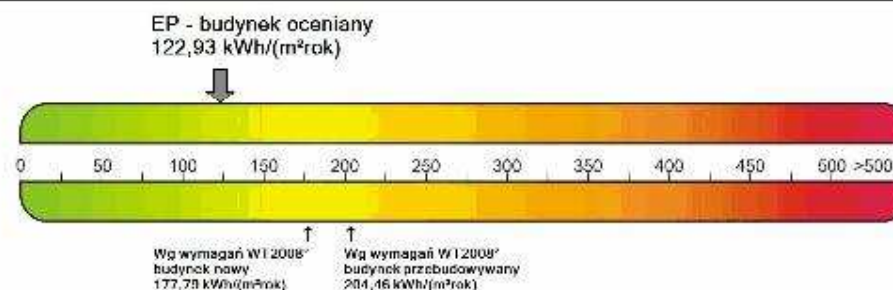
## dla budynku, Dom Dziecka w Pieszycach, Ogrodowa 81, 58-250 Pieszycy

Ważne do: 2018-12-18

### Budynek oceniany

|                                                         |                                |  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|--|
| Rodzaj budynku:                                         | wolnostojący                   |  |
| Adres budynku:                                          | Ogrodowa 81<br>58-250 Pieszycy |  |
| Całość / część budynku:                                 | całość                         |  |
| Rok zakończenia budowy /<br>rok oddania użytkowania:    | 1935 / 1936                    |  |
| Rok budowy instalacji / rok<br>modernizacji instalacji: | 1985 / 2001                    |  |
| Liczba lokali użytkowych:                               | 1                              |  |
| Powierzchnia użytkowa (Af):                             | 997,00 m <sup>2</sup>          |  |
| Cel wykonania świadectwa:                               | budynek istniejący             |  |

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1</sup>



### Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008<sup>2</sup>

| Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP) |                                 | Zapotrzebowanie na energię końcową (EK) <sup>3</sup> |                                |
|-------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Budynek oceniany                          | 122,93 kWh/(m <sup>2</sup> rok) | Budynek oceniany                                     | 85,49 kWh/(m <sup>2</sup> rok) |
| Budynek wg WT2008                         | 177,79 kWh/(m <sup>2</sup> rok) |                                                      |                                |

<sup>1</sup> Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla części budynku nowego lub przebudowanego.

<sup>3</sup> Bez chłodzenia i oświetlenia

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja Kłodzko oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

### Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: Jerzy Żurawski

Nr uprawnień budowlanych albo numer wpisu do rejestru:  
DUW 2002/07/01

Data: 2008-12-18

Podpis

rodowiska [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)

| Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Przeznaczenie budynku:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | dom pomocy społecznej  |
| Liczba kondygnacji:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                      |
| Powierzchnia użytkowa budynku:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 997,00 m <sup>2</sup>  |
| Powierzchnia użytkowa budynku o regulowanej temperaturze (Af):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 997,00 m <sup>2</sup>  |
| Normalna temperatura eksploatacyjna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20 °C                  |
| Kubatura budynku:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3577,35 m <sup>3</sup> |
| Wskaźnik zawartości budynku A/Ve:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,18                   |
| Rodzaj konstrukcji budynku:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | tradycyjna             |
| Liczba użytkowników:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 65                     |
| <b>Ostłona budynku</b><br>Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem EPS o grubości 0,13 [m] o współczynniku $\lambda=0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ściana zewnętrzna piwnic murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem XPS o grubości 0,12 [m] o współczynniku $\lambda=0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Strop nad poddaszem docieplony wełną mineralną o współczynniku $\lambda=0,042 \text{ W/m}^2\text{K}$ o grubości 0,15 [m]. Strpodach docieplony wełną mineralną wdmuchiwaną o współczynniku $\lambda=0,042 \text{ W/m}^2\text{K}$ o grubości 0,16 [m]. Okna PCV pięciokomorowe z wkładką termiczną, montaż nawiewników sterowanych ciśnieniowo w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną o średnim współczynniku $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
| <b>Instalacja ogrzewania</b><br>Budynek zasilany jest z kotłowni lokalnej zlokalizowanej w piwnicy budynku. Źródłem ciepła jest jeden kocioł olejowy Paromat Simplex firmy Viessmann o mocy 170 kW. Kocioł zasila jeden obieg grzewczy oraz jeden obieg ciepłej wody użytkowej.<br><br>PRZED USPRAWNIENIEM: Wewnętrzny układ c.o. zamknięty, obieg wymuszony, charakteryzujący się dużym zładem, instalacja wykonana z rur stalowych o dużych średnicach, przewody rozprowadzające poprowadzone w nieogrzewanych piwnicach oraz kanałach. Izolacja rur wykonana z mat z wełny w otulinie gipsowo-klejowej (izolacja nieciągła). Grzejniki w 95% wymienione na nowe płytowe, pozostałe grzejniki żeliwne. Brak zaworów termostatycznych oraz podpionowych. Brak strefowania instalacji ze względu na strony świata.<br><br>PO USPRAWNIENIU: Wymiana przewodów c.o., niewymienionych grzejników żeliwnych na nowe stalowe płytowe, montaż zaworów podpionowych oraz termostatycznych, strefowanie instalacji c.o. ze względu na strony świata, regulacja hydrauliczna, wykonanie prawidłowej izolacji termicznej. |                        |
| <b>Instalacja wentylacji</b><br>Wentylacja grawitacyjna w budynku realizowana jest przez nieszczelności okienne oraz nawiewniki ciśnieniowe regulowane automatycznie i ręcznie. Przepływ powietrza do kanałów wywiewnych, w kuchni na parterze wywiew z okapów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
| <b>Instalacja chłodzenia</b><br>Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
| <b>Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej</b><br>PRZED USPRAWNIENIEM: Ciepła woda użytkowa wytwarzana z kolektorów słonecznych oraz kotłowni na olej opałowy. Woda magazynowana jest w zbiornikach. Przewodu c.w. i cyrkulacji nie są zaizolowane, w złym stanie technicznym.<br><br>PO USPRAWNIENIU: Wymiana układu c.w.u. oraz wykonanie izolacji przewodów, montaż zaworów podpionowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
| <b>Instalacja oświetlenia wbudowanego</b><br>Wbudowane oświetlenie w każdym pomieszczeniu, kilka typów żarówek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |

| Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię                             |                         |             |                       |                       |       |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)] |                         |             |                       |                       |       |
| Nośnik energii                                                      | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma  |
| kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)                              | 0,00                    | 39,44       | 0,00                  | 0,00                  | 39,44 |
| olej opałowy (w = 1,1)                                              | 26,34                   | 18,02       | 0,00                  | 0,00                  | 44,36 |
| energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)                  | 0,00                    | 0,00        | 1,69                  | 23,02                 | 24,71 |

| Podział zapotrzebowania na energię                                                                   |                         |             |                       |                       |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową                                               |                         |             |                       |                       |        |
|                                                                                                      | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma   |
| Wartość [kWh/(m²rok)]                                                                                | 23,55                   | 17,18       | -                     | -                     | 40,72  |
| Udział [%]                                                                                           | 57,82                   | 42,18       | -                     | -                     | 100,00 |
| Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową                                                |                         |             |                       |                       |        |
|                                                                                                      | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma   |
| Wartość [kWh/(m²rok)]                                                                                | 26,34                   | 57,46       | 1,69                  | 23,02                 | 108,51 |
| Udział [%]                                                                                           | 24,28                   | 52,95       | 1,56                  | 21,21                 | 100,00 |
| Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną                                              |                         |             |                       |                       |        |
|                                                                                                      | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma   |
| Wartość [kWh/(m²rok)]                                                                                | 28,98                   | 19,82       | 5,07                  | 69,06                 | 122,93 |
| Udział [%]                                                                                           | 23,57                   | 16,12       | 4,12                  | 56,18                 | 100,00 |
| Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,93 kWh/(m²rok) |                         |             |                       |                       |        |

| Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) <b>Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku</b><br/>Ze względu na wykonany kapitałowy remont budynku nie przewiduje się zmian w zakresie izolacji zewnętrznej budynku.</p> <p>2) <b>Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródła energii</b><br/>Istnieje możliwość wprowadzenia ekonomizera poprawiającego sprawność wytwarzania lub zastosowanie kotłów na biomasę.</p> <p>3) <b>Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego</b><br/>Wymiana żarówek tradycyjnych żarowych na energooszczędne.</p> <p>4) <b>Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku</b><br/>Wprowadzenie przerw grzewczych i obniżen noonych</p> <p>5) <b>Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej</b><br/>Brak propozycji</p> <p>6) <b>Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo energetyczne</b><br/>Brak propozycji</p> |

# Wprowadzanie danych

Lokale

Mieszkania

Całe budynki

**Wprowadzamy ogólne dane dla lokalu o:**

- 1. Użytkownika**
- 2. Centralnym ogrzewaniu**
- 3. Wentylacji**
- 4. Ciepłej wodzie**
- 5. Energii pomocniczej**
- 6. Oświetleniu**

**DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA**

**jurek@cieplej.pl [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)**

**Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43**

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Zmiany

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Zmiany

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Zmiany

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Zmiany

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Zmiany

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Oświetlenie Zmiany

Opis oświetlenia wbudowanego

Wbudowane oświetlenie w każdym pomieszczeniu, kilka typów żarówek.

Parametry oświetlenia wbudowanego

Moc jednostkowa opraw: 13,72 W/m<sup>2</sup>

Czas użytkowania w ciągu dnia: 1800 h/rok

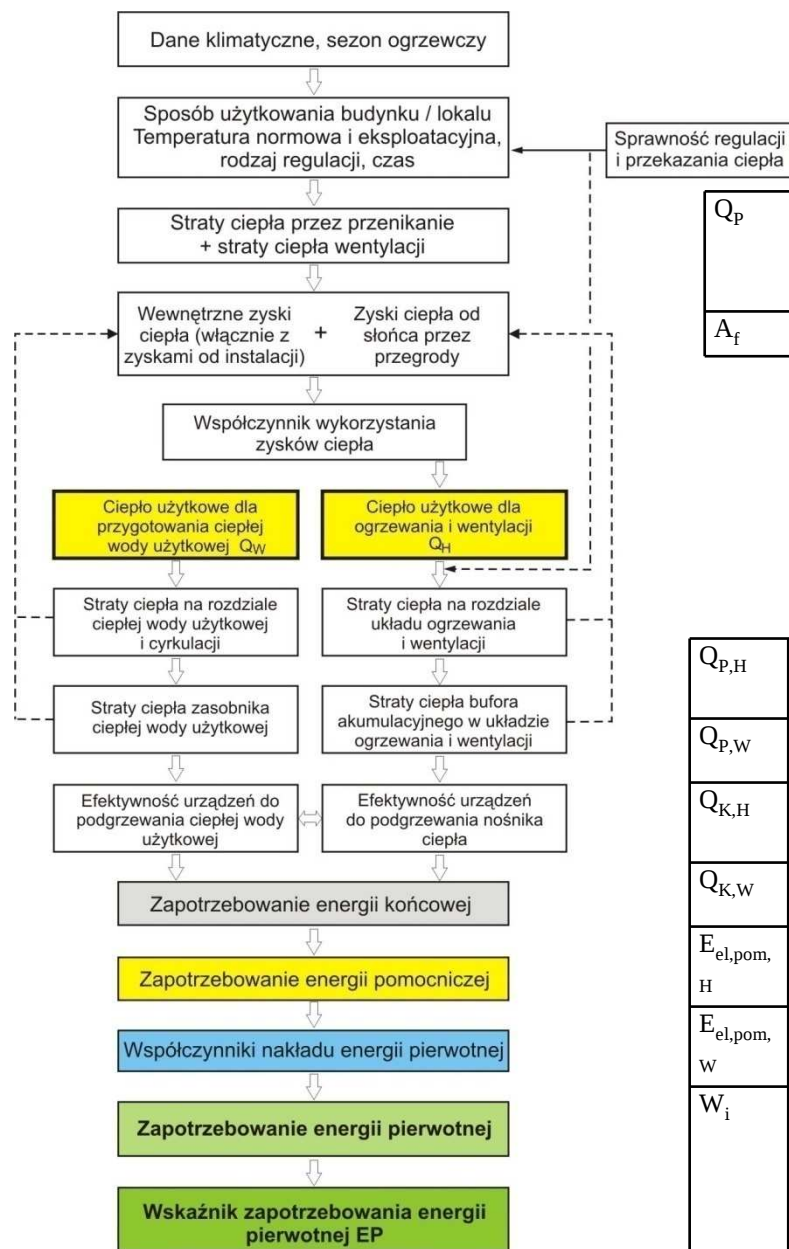
Czas użytkowania w ciągu nocy: 200 h/rok

Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia: 0,85

Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników: 1,0

Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego: 0,8

OK Anuluj



## Obliczenia rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej Wyznaczenie wskaźnika EP

$$EP = Q_p / A_f \quad \text{kWh}/(\text{m}^2\text{a}) \quad (1.1)$$

|       |                                                                                                                                                    |                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| $Q_p$ | roczne zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych | kWh/a          |
| $A_f$ | powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu                                                                             | m <sup>2</sup> |

## Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej

$$Q_p = Q_{p,H} + Q_{p,W} \quad \text{kWh/a} \quad (1.2)$$

$$Q_{p,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + w_{el} \cdot E_{el,pom,H} \quad \text{kWh/a} \quad (1.3)$$

$$Q_{p,W} = w_W \cdot Q_{K,W} + w_{el} \cdot E_{el,pom,W} \quad \text{kWh/a} \quad (1.4)$$

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| $Q_{p,H}$      | roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kWh/a |
| $Q_{p,W}$      | roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzania ciepłej wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kWh/a |
| $Q_{K,H}$      | roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kWh/a |
| $Q_{K,W}$      | roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system do podgrzania ciepłej wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kWh/a |
| $E_{el,pom,H}$ | roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | kWh/a |
| $E_{el,pom,W}$ | roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ciepłej wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kWh/a |
| $W_i$          | współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku ( $w_{el}$ , $w_H$ , $w_W$ ), który określa dostawca energii lub nośnika energii; przy braku danych można korzystać z tabl. 1 ( $w_{el}$ – dotyczy energii elektrycznej, $w_H$ – dotyczy ciepła dla ogrzewania, $w_W$ – dotyczy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej) | -     |

# Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

Tabela 6. Wskaźnik PEF (wskaźnik efektywności przekształceń energetycznych)  
wskaźnik energii pierwotnej wg DIN V 4701-10 [6]

| Strumienie Energii                                                       |                       | PEF |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|
| Paliwa                                                                   | Olej opałowy          | 1,1 |
|                                                                          | Gaz ziemny            | 1,1 |
|                                                                          | Propan - butan        | 1,1 |
|                                                                          | Węgiel kamienny       | 1,1 |
|                                                                          | Węgiel brunatny       | 1,2 |
|                                                                          | biomasa               | 0,2 |
|                                                                          | energia słoneczne     | 0   |
| ciepło scentralizowane z kogeneracji                                     | energia nieodnawialna | 0,7 |
|                                                                          | energia odnawialna    | 0   |
| Ciepło scentralizowane z ciepłowni                                       | energia nieodnawialna | 1,3 |
|                                                                          | energia odnawialna    | 0,1 |
| Energia elektryczna*                                                     |                       | 3   |
| *) wartość charakterystyczna dla polskiego systemu elektroenergetycznego |                       |     |

# Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

AGNES - współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

| Nośnik energii                            | $w_i$ |
|-------------------------------------------|-------|
| Paliwo / źródło energii - olej opałowy    | 1,1   |
| Paliwo / źródło energii - gaz ziemny      | 1,1   |
| Paliwo / źródło energii - gaz płynny      | 1,1   |
| Paliwo / źródło energii - węgiel kamienny | 1,1   |
| Paliwo / źródło energii - węgiel brunatny | 1,1   |
| Paliwo / źródło energii - biomasa         | 0,2   |
| Paliwo / źródło ciepła                    | 0,0   |
| Ciepło z kotła                            | 0,8   |
| Ciepło z kogeneracji                      | 0,15  |
| Systemy ciepłownicze                      | 1,3   |
| Systemy ciepłownicze                      | 1,2   |
| Systemy ciepłownicze                      | 0,2   |
| Energia elektryczna                       | 3,0   |
| Energia elektryczna                       | 0,7   |

CERTO H - źródło ciepła

Parametry źródła

Nośnik energii końcowej: system ciepłowniczy lokalny - ciepłownia gazowa

Współczynnik nakładu: 1,2

Udział: 100 %

Sprawność wytworzenia: 94 %

Sprawność akumulacji: 95 %

Sprawność transportu: 100 %

Sprawność regulacji i wykorzystania: 98 %

OK Anuluj

# Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej

$$Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot} \quad \text{kWh/a} \quad (1.5)$$

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \quad (1.6)$$

|                |                                                                                                                                                  |       |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| $Q_{H,nd}$     | zapotrzebowanie energii użytkowej (ciepła użytkowego) przez budynek (lokal),                                                                     | kWh/a |
| $\eta_{H,tot}$ | średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniu,              | -     |
| $\eta_{H,g}$   | średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),                   | -     |
| $\eta_{H,s}$   | średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią), | -     |
| $\eta_{H,d}$   | średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią),                           | -     |
| $\eta_{H,e}$   | średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej)1).                                           | -     |

CERTO H - źródło ciepła

Parametry źródła

Nośnik energii końcowej: system cieplowniczy lokalny - ciepłownia gazowa

Współczynnik nakładu: 1,2

Udział: 100 %

Sprawność wytworzenia: 94 %

Sprawność akumulacji: 95 %

Sprawność transportu: 100 %

Sprawność regulacji i wykorzystania: 98 %

OK Anuluj

- W przypadku kilku nośników energii lub kilku wydzielonych stref i instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku. Oznacza to, że wprowadzając dane o mieszkaniach z różnymi źródłami energii każde mieszkanie wymaga opisanie oddzielnie w zakresie sprawności choć mieszkania są w tym samym budynku. Certyfikaty należy wykonać dla każdego mieszkania osobno.
- W budynkach lub mieszkaniach z instalacją wentylacyjną wyposażoną w oddzielne źródło ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego, wykorzystującym taki sam nośnik energii jak w źródle ciepła instalacji grzewczej, roczne zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację należy obliczać ze wzorów (1.5, 1.6), przyjmując w obliczeniach średnie wartości sprawności cząstkowych w instalacji grzewczej i wentylacyjnej obliczone z uwzględnieniem udziałów strat ciepła przez przenikanie i straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego w całkowitej stracie ciepła lokalu mieszkalnego.
- Zyski ciepła od instalacji transportu nośnika ciepła i modułów pojemnościowych, jeżeli są one zlokalizowane wewnątrz osłony izolacyjnej budynku, to są wliczane do wewnętrznych zysków ciepła.
- Jeżeli instalacja transportu nośnika ciepła jest zaizolowana i położona w brzdach, to nie uwzględnia się tej części instalacji w obliczeniach strat ciepła.
- Dla wszystkich lokali mieszkalnych, które są podłączone do wspólnej instalacji ogrzewania i/lub ciepłej wody użytkowej, sprawności cząstkowe we wzorach (1.6) i (1.27) są takie same jak dla ocenianego budynku.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (1.6) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
  - dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
  - wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- dostępne dane katalogowe urządzeń, elementów instalacji grzewczej i wentylacyjnej obiektu,

# Klika nośników energii

CERTO H - lokal

Dane ogólne Ogrzewanie Wentylacja Woda Urządzenia pomocnicze Oświetlenie Zmiany

Opis instalacji c.o.

Instalacja c.o. pracuje na parametrach 90/70 oC z rozdziałem dolnym, układ dwukomorowy, obieg wymuszony, duża średnica rur, grzejniki żeliwne. Wymiana przewodów c.o., wymiana grzejników żeliwnych na stalowe, poprawne usytuowanie i dostosowanie mocy cieplnej grzejników do zapotrzebowania na ciepło, montaż zaworów termostatycznych i podpionowych, strefowanie, regulacja hydrauliczna, wykonanie

Źródła ciepła na c.o.

| Nośnik energii               | w    | Udział [%] | $\eta$ wytw. [%] | $\eta$ akum. [%] | $\eta$ trans. [%] | $\eta$ reg. i wyk. [%] |
|------------------------------|------|------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------|
| system ciepłowniczy lokal... | 1,20 | 50         | 94               | 95               | 100               | 98                     |
| biomasa                      | 0,20 | 50         | 72               | 93               | 94                | 89                     |
|                              |      |            |                  |                  |                   |                        |
|                              |      |            |                  |                  |                   |                        |
|                              |      |            |                  |                  |                   |                        |

+ [icon] X

OK Anuluj

**Tabela 2. Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła  $\eta_{H,e}$**

| Lp. | Rodzaj instalacji                                                                                                         | $\eta_{H,e}$ |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1   | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe                                           | 0,98         |
| 2   | Podłogowe: kablowe, elektryczno-wodne                                                                                     | 0,95         |
| 3   | Elektryczne grzejniki akumulacyjne: konwektorowe i podłogowe kablowe                                                      | 0,90         |
| 4   | Elektryczne ogrzewanie akumulacyjne bezpośrednie                                                                          | 0,91-0,97    |
| 5   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez regulacji miejscowej        | 0,75-0,85    |
| 6   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej                                  | 0,86-0,91    |
| 7   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej        | 0,98-0,99    |
| 8   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 1K)     | 0,97         |
| 9   | Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 2K) | 0,93         |
| 10  | Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej, bez miejscowej                                                     | 0,94-0,96    |
| 11  | Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku regulacji centralnej i miejscowej                                           | 0,97-0,98    |
| 12  | Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu                                                   | 0,80-0,85    |

Sprawność wytwarzania ciepła - c.o. [%]

| Kotły węglowe                         | Kotły niskotemperaturowe | Kotły gazowe kondensacyjne   |
|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 82 (wyprodukowane po 2000 r.)         | 89 (do 50 kW)            | 94 (do 50 kW (70/55°C))      |
| 70 (wyprodukowane w latach 1980-2000) | 94 (50 - 120 kW)         | 97 (do 50 kW (55/45°C))      |
| 58 (wyprodukowane przed 1980 r.)      | 96 (120 - 1200 kW)       | 95 (50 - 120 kW (70/55°C))   |
|                                       |                          | 98 (50 - 120 kW (55/45°C))   |
|                                       |                          | 94 (120 - 1200 kW (70/55°C)) |
|                                       |                          | 96 (120 - 1200 kW (55/45°C)) |

Kotły na biomasę

|                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 63 (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW                                    |
| 72 (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW |
| 70 (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW                               |
| 75 (słoma) automatyczne o mocy 100 - 600 kW                                              |
| 85 (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy 100 - 600 kW           |
| 85 (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW   |

Pozostałe

|                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 94 podgrzewacze elektryczne - przepływowe                                                                                         |
| 100 podgrzewacze elektrotermiczne                                                                                                 |
| 99 elektryczne grzejniki bezpośrednio: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe                             |
| 95 ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne                                                                                         |
| 65 (piece kaflowe)                                                                                                                |
| 84 (piece olejowe pomieszczeniowe)                                                                                                |
| 75 (piece gazowe pomieszczeniowe)                                                                                                 |
| 86 kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania |

Węzeł cieplny kompaktowy

|                                 |
|---------------------------------|
| 98 z obudową - do 100 kW        |
| 99 z obudową - powyżej 100 kW   |
| 91 bez obudowy - do 100 kW      |
| 93 bez obudowy - 100 - 300 kW   |
| 95 bez obudowy - powyżej 300 kW |

Pompy ciepła

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 380 woda/woda - budynek nowy            |
| 350 woda/woda - budynek istniejący      |
| 350 glikol/woda - budynek nowy          |
| 330 glikol/woda - budynek istniejący    |
| 270 powietrze/woda - budynek nowy       |
| 250 powietrze/woda - budynek istniejący |

Sprawność akumulacji ciepła - c.o. [%]

|     |                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 95  | bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C wewnątrz osłony termicznej budynku    |
| 93  | bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C na zewnątrz osłony termicznej budynku |
| 97  | bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C wewnątrz osłony termicznej budynku    |
| 95  | bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C na zewnątrz osłony termicznej budynku |
| 100 | brak zasobnika buforowego                                                              |

**Tabela 4a. Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła  $\eta_{H,d}$  (wartości średnie)**

| Lp. | Rodzaj instalacji grzewczej                                                                                                                                                                                    | $\eta_{H,d}$ |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1   | Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)                                                                                                                                           | 1,0          |
| 2   | Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub niniwęzeł)                                                                                                                                                          | 1,0          |
| 3   | Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła <sup>1)</sup> usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanym | 0,96-0,98    |
| 4   | Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych           | 0,92-0,95    |
| 5   | Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji cieplnej na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych | 0,87-0,90    |
| 6   | Ogrzewanie powietrzne                                                                                                                                                                                          | 0,95         |

<sup>1)</sup> węzeł cieplny, kotłownia gazowa, olejowa, węglowa, biopaliwa

**Tabela 5. Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach  $\eta_{H,g}$**

| Lp. | Rodzaj źródła ciepła                                                                                                           | $\eta_{H,g}$ ( $\epsilon_{H,g}$ ) |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.                                                                                         | 0,82                              |
| 2   | Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000                                                                                 | 0,65 - 0,75                       |
| 3   | Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.                                                                                      | 0,50 - 0,65                       |
| 4   | Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW                                                            | 0,63                              |
| 5   | Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW                         | 0,72                              |
| 6   | Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW                                                       | 0,70                              |
| 7   | Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW                                                          | 0,75                              |
| 8   | Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW                       | 0,85                              |
| 9   | Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW                           | 0,85                              |
| 10  | Podgrzewacze elektryczne - przepływowe                                                                                         | 0,94                              |
| 11  | Podgrzewacze elektrotermiczne                                                                                                  | 1,00                              |
| 12  | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe                             | 0,99                              |
| 13  | Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne                                                                                         | 0,95                              |
| 14  | Piece kaflowe                                                                                                                  | 0,60-0,70                         |
| 15  | Piece olejowe pomieszczeniowe                                                                                                  | 0,84                              |
| 16  | Piece gazowe pomieszczeniowe                                                                                                   | 0,75                              |
| 17  | Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania | 0,86                              |

|    |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym<br>- do 50 kW<br>- 50-120 kW<br>- 120-1200 kW                                           | 0,87-0,91<br>0,91-0,97<br>0,94-0,98                                        |
| 19 | Kotły gazowe kondensacyjne <sup>1)</sup><br>- do 50 kW (70/55°C)<br>- do 50 kW (55/45°C)<br>- 50-120 kW (70/55°C)<br>- 50-120 kW (55/45°C)<br>- 120-1200 kW (70/55°C)<br>- 120-1200 kW (55/45°C) | 0,91-0,97<br>0,94-1,00<br>0,91-0,98<br>0,95-1,01<br>0,92-0,99<br>0,96-1,02 |
| 20 | Pompy ciepła woda/woda w nowych/istniejących budynkach                                                                                                                                           | 3,8/ 3,5 <sup>2)</sup>                                                     |
| 21 | Pompy ciepła glikol/woda w nowych/istniejących budynkach                                                                                                                                         | 3,5/ 3,3                                                                   |
| 22 | Pompy ciepła powietrze/woda w nowych/istniejących budynkach                                                                                                                                      | 2,7/ 2,5                                                                   |
| 23 | Węzeł cieplny kompaktowy z obudową<br>- do 100 kW<br>- powyżej 100 kW                                                                                                                            | 0,98<br>0,99                                                               |
| 24 | Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy<br>- do 100 kW<br>- 100-300 kW<br>- powyżej 300 kW                                                                                                          | 0,91<br>0,93<br>0,95                                                       |

<sup>1)</sup> sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, <sup>2)</sup> SPF

**Uwaga:** przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadku powinna uwzględniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie cieplne; w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartość średnią z podanego zakresu sprawności.

**Tabela 4b. Sprawności układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym  $\eta_{H,s}$**

| <b>Lp.</b> | <b>Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie</b>                               | <b><math>\eta_{H,s}</math></b> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1          | Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C wewnątrz osłony termicznej budynku    | 0,93-0,97                      |
| 2          | Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C na zewnątrz osłony termicznej budynku | 0,91-0,95                      |
| 3.         | Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C wewnątrz osłony termicznej budynku    | 0,95-0,99                      |
| 4.         | Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C na zewnątrz osłony termicznej budynku | 0,93-0,97                      |
| 5.         | Brak zasobnika buforowego                                                              | 1,00                           |

# Opis pomieszczeń

Dla wybranego rodzaju budynku w programie automatycznie są przygotowywane typowe pomieszczenia oraz przypisana im wentylacja. Rodzaje budynków:

1. Mieszkalne
2. Mieszkalno-usługowe
3. Szkolno-oświatowe
4. Przedszkolne
5. Użyteczności pub.
6. Służby zdrowia
7. Dom pomocy społ.
8. Dom kultury
9. Kino

The screenshot shows the 'CERTO H - dom energooszczędny' application window. The 'Budynek' tab is active, displaying a form for entering building data. The 'Certyfikat' section includes 'Data wystawienia' (3 stycznia 2009) and 'Cel wykonania' (budynek nowy). The 'Adres' section includes 'Ulica' (Pełczyńska), 'Numer' (123), 'Kod pocztowy' (51-180), and 'Miejscowość' (Wrocław). The 'Dane formalno-techniczne' section includes 'Nazwa' (Dom jednorodzinny niskoenergetyczny), 'Właściciel' (Jan Nowicki), and a dropdown for 'Przeznaczenie' (mieszkalny). The 'Rodzaj' dropdown is open, showing options: mieszkalny, mieszkalno-usługowy, szkolno-oświatowy, przedszkolny, samorządowy, użyteczności publicznej, służby zdrowia, dom pomocy społecznej, dom kultury, and kino. The 'Rok zakończenia budowy' is 2008, and the 'Rok oddania do użytkowania' is 2008. The 'Rok budowy instalacji' and 'Rok modernizacji instalacji' are both 2008. On the right, there are sections for 'Zyski ciepła', 'Środowisko', 'Wentylacja', and 'Geometria'.

CERTO H - dom energooszczędny

Plik Raport Ustawienia Pomoc

Nowy Otwórz Zapisz Certyfikat Wyniki Certyfikator

Budynek Opisy Zmiany Lokale

Certyfikat

Data wystawienia: 3 stycznia 2009

Cel wykonania: budynek nowy

Adres

Ulica: Pełczyńska

Numer: 123

Kod pocztowy: 51-180

Miejscowość: Wrocław

Dane formalno-techniczne

Nazwa: Dom jednorodzinny niskoenergetyczny

Właściciel: Jan Nowicki

Przeznaczenie: mieszkalny

Rodzaj: mieszkalny, mieszkalno-usługowy, szkolno-oświatowy, przedszkolny, samorządowy, użyteczności publicznej, służby zdrowia, dom pomocy społecznej, dom kultury, kino

Liczba kondygnacji:

Rok zakończenia budowy: 2008

Rok oddania do użytkowania: 2008

Rok budowy instalacji: 2008

Rok modernizacji instalacji: 2008

Zyski ciepła

Współczynnik zacienienia:

Moc wewnętrznych zysków:

Środowisko

Strefa klimatyczna:

Stacja meteorologiczna:

Temperatura eksploatacyjna:

Wentylacja

Krotność wymiany powietrza n50:

Współczynnik osłonięcia e:

Współczynnik osłonięcia f:

Geometria

Powierzchnia rzutu parteru:

Obwód:

☒ przyjmij wartości obliczeniowe

Ogrzewana powierzchnia użytkowa

Kubatura:

## CERTO H - pomieszczenie

Dane ogólne Wentylacja Przegrody

## Pomieszczenia typowe

| Nazwa                           | Krotność wym. [1/h] | Wym. na os. [m³] | Wym. brudnego [m³/h] | Przeznaczenie |
|---------------------------------|---------------------|------------------|----------------------|---------------|
| Biblioteka / czytelnia          | 2                   | -                | -                    | użytkowe      |
| Gabinet profilaktyki zdrowotnej | 1,5                 | -                | -                    | użytkowe      |
| Komunikacja                     | 1                   | -                | -                    | ruchu         |
| Kuchnia                         | 1                   | -                | -                    | użytkowe      |
| Pokój                           | 1                   | -                | -                    | użytkowe      |
| Pomieszczenie gospodarcze       | 0,3                 | -                | -                    | użytkowe      |
| Sala gimnastyczna               | -                   | 30               | -                    | użytkowe      |
| Sala lekcyjna                   | -                   | 20               | -                    | użytkowe      |
| Stołówka                        | 1                   | -                | -                    | użytkowe      |
| Świetlica                       | -                   | 20               | -                    | użytkowe      |
| Węzeł cieplny / kotłownia       | 1                   | -                | -                    | usługowe      |
| Węzeł sanitarny                 | 1                   | -                | -                    | użytkowe      |

## Dane formalno-techniczne

Nazwa: Sala lekcyjna

Przeznaczenie: użytkowe

Wentylacja: naturalna

Temperatura wewnętrzna: 20,0 °C

## Geometria

Wymiar A: m

Wymiar B: m

Wysokość: 3,5 m

Powierzchnia: 56 m²

Kubatura: 196,00 m³

OK

Anuluj

## Parametry

Krotność wymian:  1/h☒ licz z wymiany na osobęWymiana na osobę:  20 m<sup>3</sup>Liczba osób:  24Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie:  m<sup>3</sup>/hStrumień powietrza wywiewanego mechanicznie:  m<sup>3</sup>/h☐ obecność urządzeń do odzysku ciepłaSkuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego:  100 %Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła:  100 %Udział czasu wyłączenia wentylatorów:  h/dobaStrumień powietrza wentylacji kanałowej:  m<sup>3</sup>/h

## Źródła ciepła na wentylację

| Nośnik energii | w | Udział [%] | η wytw. [%] | η akum. [%] | η trans. [%] | η reg. i wyk. [%] |
|----------------|---|------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
|                |   |            |             |             |              |                   |



OK



Anuluj

# Przegrody

## 1. Przegrody pełne:

Obliczenie wartości  $U$

## 2. Przegrody przezroczyste

Określenie wartości  $U_w$

## 3. Mostki liniowe

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA

[jurek@cieplej.pl](mailto:jurek@cieplej.pl) [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)

Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

CERTO H - pomieszczenie

Dane ogólne

Wentylacja

Przegrody

Przegrody

| Nazwa | Rodzaj | F [m <sup>2</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] |
|-------|--------|---------------------|------------------------|
|       |        |                     |                        |
|       |        |                     |                        |
|       |        |                     |                        |
|       |        |                     |                        |
|       |        |                     |                        |
|       |        |                     |                        |
|       |        |                     |                        |

Mostki liniowe przegrody

| Nazwa | Typ | $\psi$ [W/mK] | L [m] | Udział [%] |
|-------|-----|---------------|-------|------------|
|       |     |               |       |            |
|       |     |               |       |            |
|       |     |               |       |            |
|       |     |               |       |            |
|       |     |               |       |            |
|       |     |               |       |            |
|       |     |               |       |            |

Otworki przegrody

| Nazwa | U [W/m <sup>2</sup> K] | g | F [m <sup>2</sup> ] | C [%] | Ilość |
|-------|------------------------|---|---------------------|-------|-------|
|       |                        |   |                     |       |       |
|       |                        |   |                     |       |       |
|       |                        |   |                     |       |       |
|       |                        |   |                     |       |       |
|       |                        |   |                     |       |       |
|       |                        |   |                     |       |       |
|       |                        |   |                     |       |       |

Mostki liniowe otworu

| Nazwa | Typ | $\psi$ [W/mK] | L [m] |
|-------|-----|---------------|-------|
|       |     |               |       |
|       |     |               |       |
|       |     |               |       |
|       |     |               |       |
|       |     |               |       |
|       |     |               |       |
|       |     |               |       |

OK

Anuluj

# Współczynniki strat ciepła przez przenikanie należy obliczać ze wzoru:

$$H_{tr} = \sum_i [b_{tr,i} \cdot (A_i \cdot U_i + \sum_i l_i \cdot \Psi_i)] \quad \text{W/K} \quad \text{brak mostków punktowych}$$

gdzie:

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| $b_{tr,i}$ | współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (tabl. 6); dla przegród pomiędzy przestrzeni ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -          |
| $A_i$      | pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewnętrznych przegrody, (wymiały okien i drzwi przyjmuje się jako wymiały otworów w ścianie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $m^2$      |
| $U_i$      | współczynnik przenikania ciepła i-tej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i stroną zewnętrzną, obliczany w przypadku przegród nieprzezroczystych według normy PN EN ISO 6946, w przypadku okien, świetlików i drzwi przyjmuje się według Aprobaty Technicznej lub zgodnie z normą wyrobu PN-EN 14351-1; w odniesieniu do ścian osłonowych metalowo-szklanych według Aprobaty Technicznej lub zgodnie z normą wyrobu PN-En 13830, a w przypadku podłogi na gruncie przyjmowany jako $U_{gr}$ i obliczany jak w pkt. 3.2.4. | $W/(m^2K)$ |
| $l_i$      | długość i-tego liniowego mostka cieplnego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | m          |
| $\Psi_i$   | liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN 14683:2001 lub obliczony zgodnie z PN-EN 10211-1:2002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $W/(mK)$   |

**Tabela 6. Współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatury  $b_{tr}$**

| Lp. | Rodzaj przestrzeni nieogrzewanej oddzielonej rozpatrywaną przegrodą od ogrzewanej przestrzeni budynku                                                                                   | $b_{tr}$ |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1   | <b>Pomieszczenie:</b>                                                                                                                                                                   |          |
|     | a) tylko z 1 ścianą zewnętrzną                                                                                                                                                          | 0,4      |
|     | b) z przynajmniej 2 ścianami zewnętrznymi bez drzwi zewnętrznych                                                                                                                        | 0,5      |
|     | c) z przynajmniej 2 ścianami zewnętrznymi z drzwiami zewnętrznymi (np. hale, garaże)                                                                                                    | 0,6      |
|     | d) z trzema ścianami zewnętrznymi (np. zewnętrzna klatka schodowa)                                                                                                                      | 0,8      |
|     | <b>Podziemie:</b>                                                                                                                                                                       |          |
|     | a) bez okien/drzwi zewnętrznych                                                                                                                                                         | 0,5      |
|     | b) z oknami/drzwiami zewnętrznymi                                                                                                                                                       | 0,8      |
| 2   | <b>Poddasze:</b>                                                                                                                                                                        |          |
|     | a) przestrzeń poddasza silnie wentylowana (np. pokrycie dachu z dachówek lub innych materiałów tworzących pokrycie nieciągłe) bez deskowania pokrytego papą lub płyt łączonych brzegami | 1,0      |
|     | b) inne nieizolowane dachy                                                                                                                                                              | 0,9      |
|     | c) izolowany dach                                                                                                                                                                       | 0,7      |
| 3   | <b>Wewnętrzne przestrzenie komunikacyjne</b><br>(bez zewnętrznych ścian, krotność wymiany powietrza mniejsza niż $0,5h^{-1}$ )                                                          | 0        |
| 4   | <b>Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne</b><br>(powierzchnia otworów/kubatura powierzchni $>0.005 \text{ m}^2/\text{m}^3$ )                                                 | 1,0      |
| 5   | <b>Przestrzeń podpodłogowa:</b>                                                                                                                                                         |          |
|     | a) podłoga nad przestrzenią nieprzechodnią                                                                                                                                              | 0,8      |
|     | b) podłoga na gruncie                                                                                                                                                                   | 0,6      |
| 6   | <b>Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte</b>                                                                                                               | 0,9      |

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie  $H_x$ , reprezentujący poszczególne wartości  $H_D$ ,  
 $H_g$ ,  $H_u$  i  $H_A$  oblicza się z ogólnego wzoru zgodnie z normą PN-EN ISO 13789:2001:

$$H_x = b_{tr,x} (\sum_i A_i U_i + \sum_j l_j \Psi_j + \sum_k X_k)$$

gdzie:

$A_i$  – pole powierzchni elementu o indeksie  $i$  przegrody zewnętrznej budynku, obliczane na podstawie wymiarów zewnętrznych, m<sup>2</sup>,

$U_i$  – współczynnik przenikania ciepła przez element o indeksie  $i$  przegrody zewnętrznej budynku, W/(m<sup>2</sup>·K),

$l_j$  – długość liniowego mostka cieplnego o indeksie  $j$ , m,

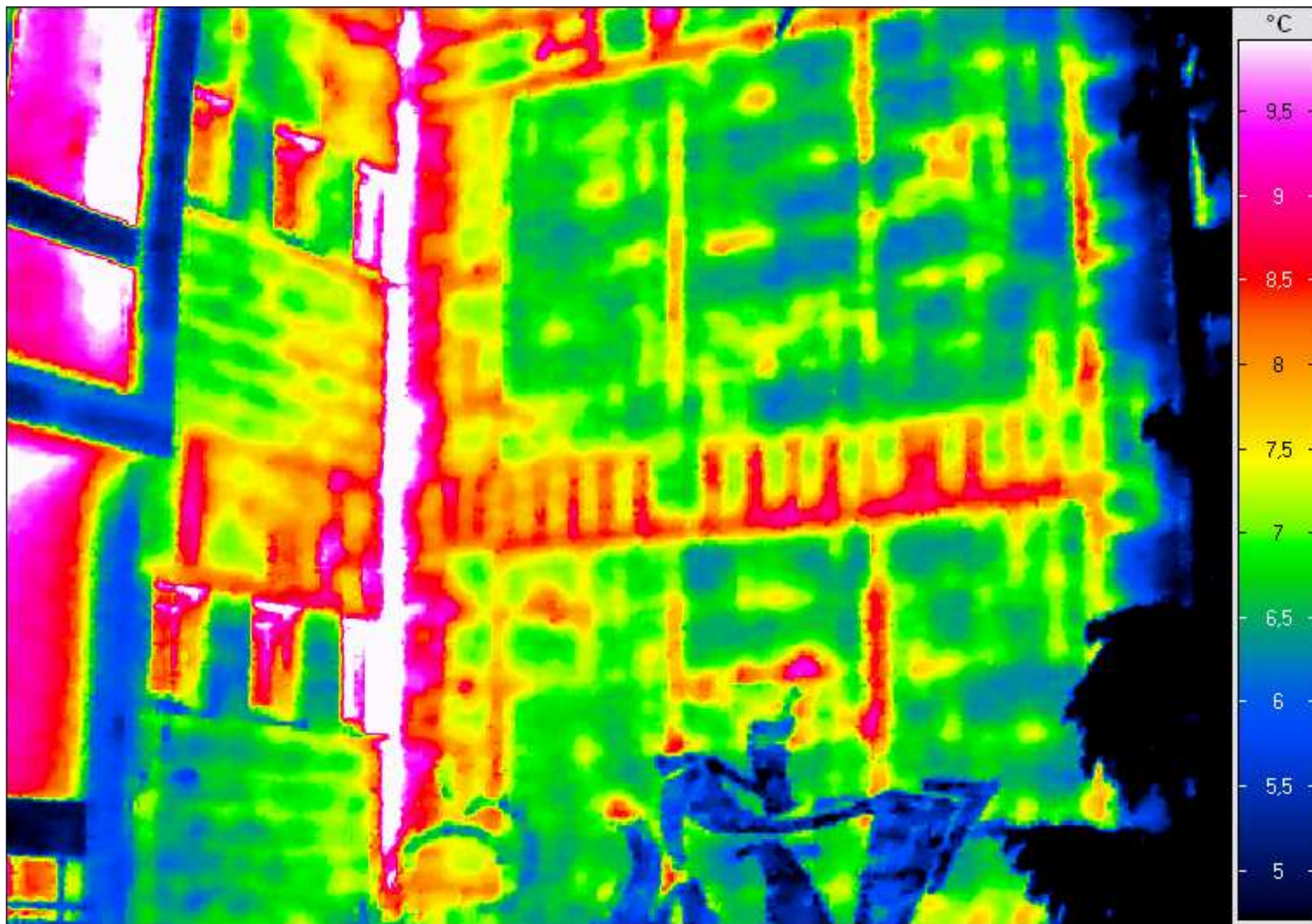
$\Psi_j$  – współczynnik przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego o indeksie  $j$ , W/(m·K),

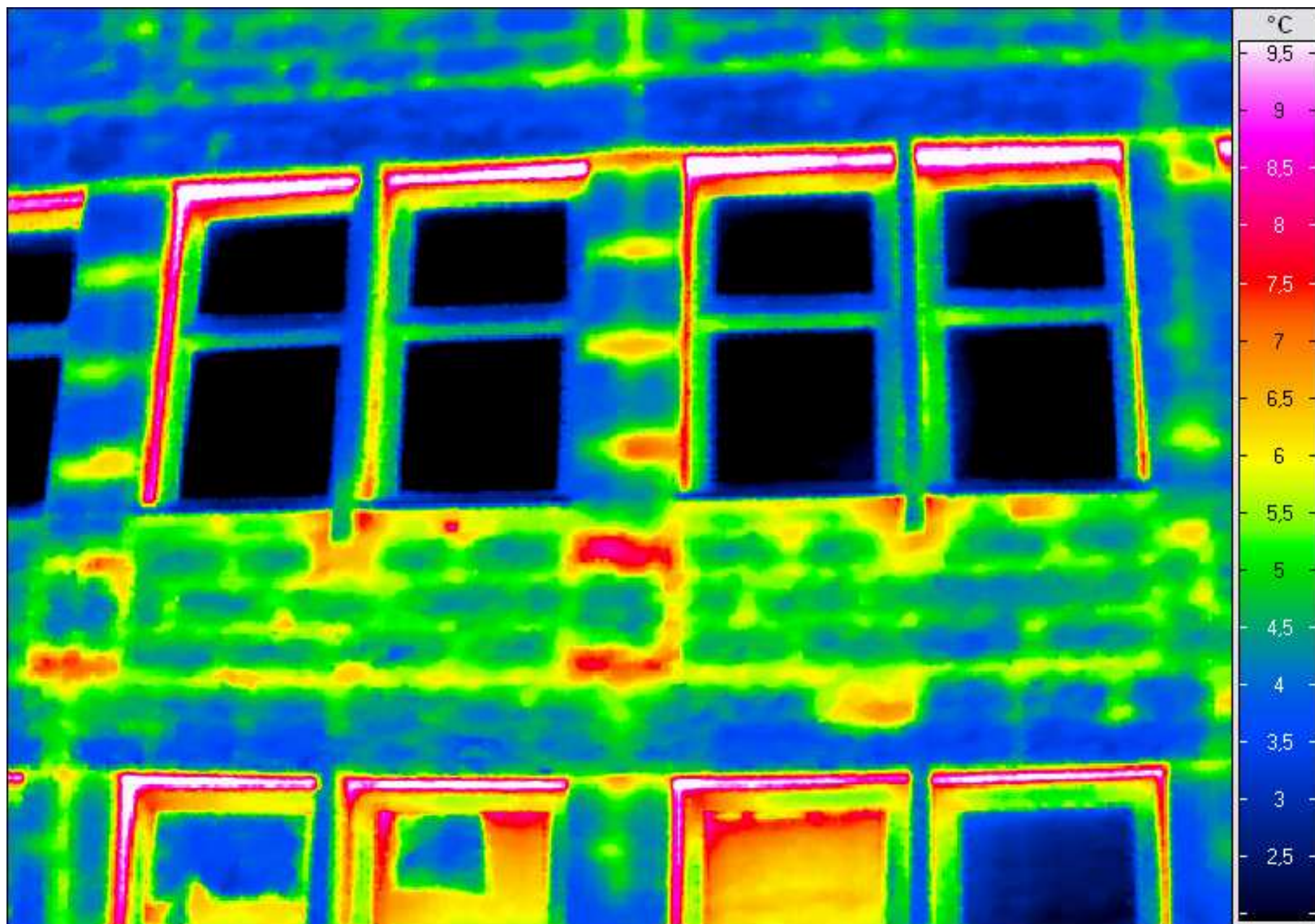
$X_k$  – współczynnik przenikania ciepła punktowego mostka cieplnego o indeksie  $k$ , W/K,

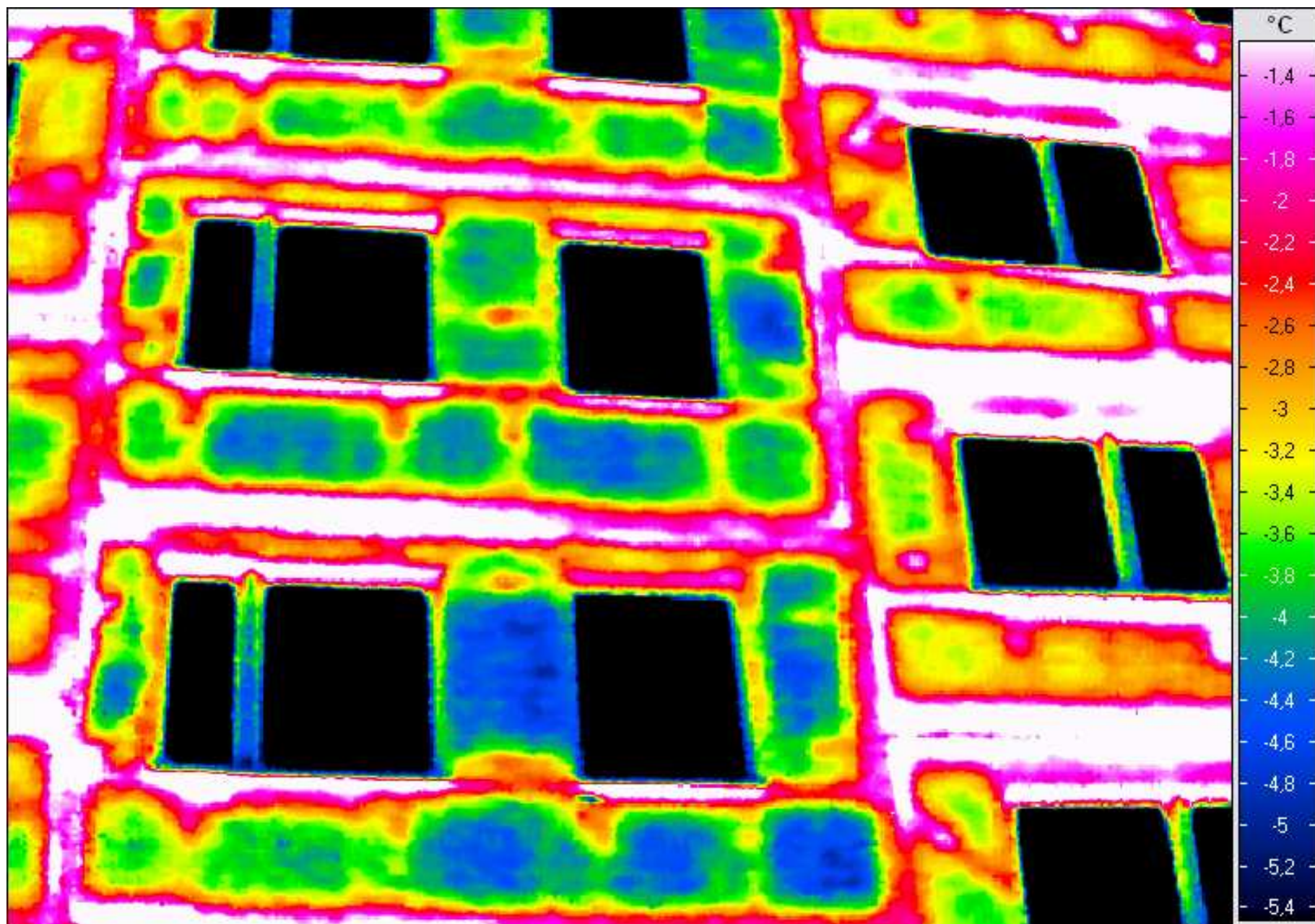
$b_{tr,x}$  – współczynnik korygujący dotyczący przegród sąsiadujących z przestrzeniami o nieregulowanej temperaturze, przegród sąsiadujących z gruntem lub przegród sąsiadujących z innym budynkiem obliczany zgodnie z normą PN-EN ISO 13789:2001,  $b_{ve,k} \neq 1$ , gdy temperatura sąsiadującej przestrzeni różni się od temperatury przestrzeni zewnętrznej  $\vartheta_{e}$ .

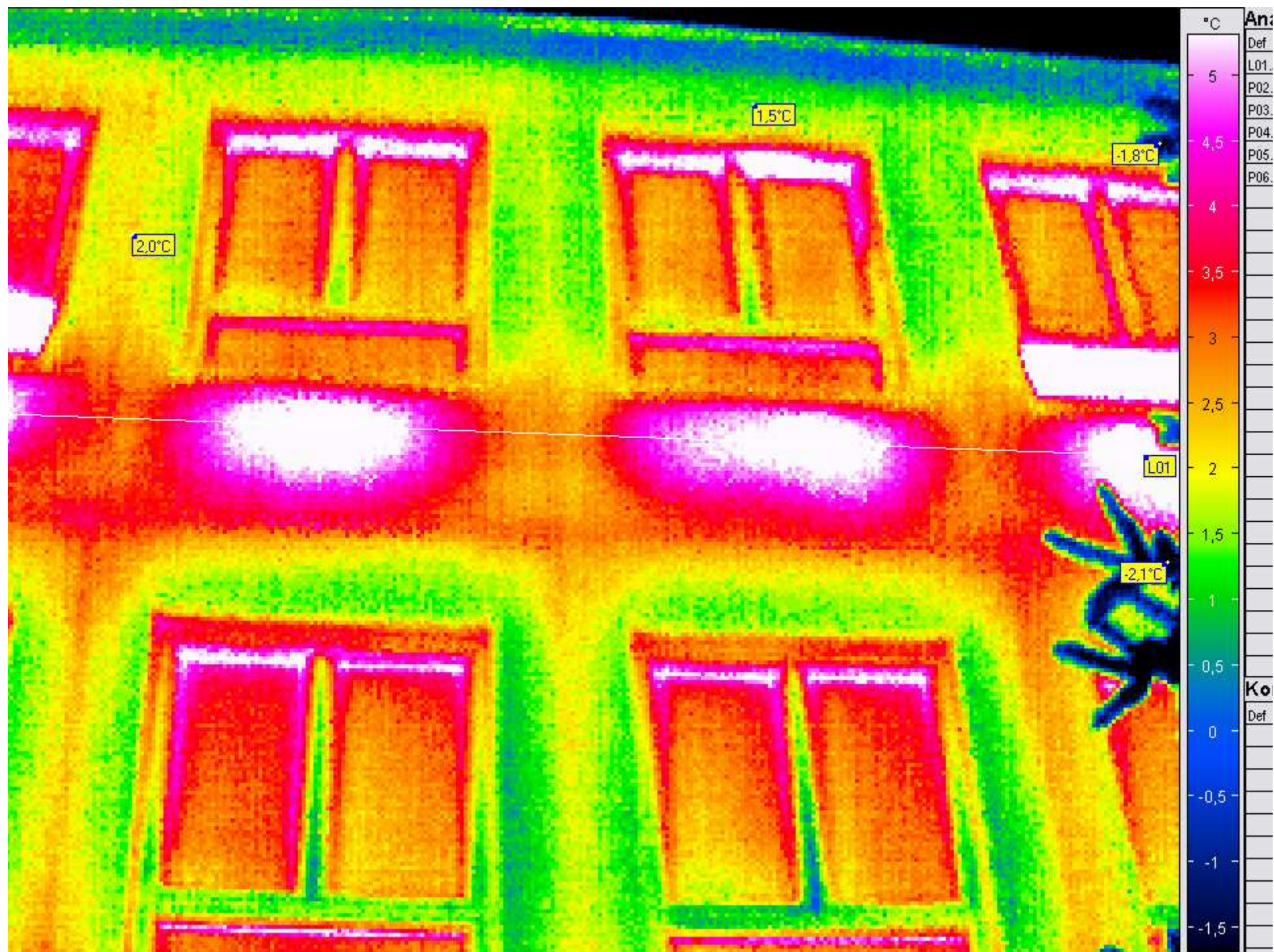
| nr.<br>detalu | charakterystyka rozwiązania                                                                                                                                                                                    | detalu izolacji | $\Psi$ [ W/mK] |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| 1             | Ościeże okienne; okno w licu zewnętrznym muru, izolacja muru nie zachodzi na ościeżnicę                                                                                                                        |                 | 0,19           |
| 2             | Ościeże okienne; okno w licu zewnętrznym muru, izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę                                                                                                                       |                 | 0,05           |
| 3             | Ościeże okienne; okno w licu wewnętrznym muru, ościeże bez izolacji                                                                                                                                            |                 | 0,39           |
| 4             | Nadproże okienne ; okno w licu zewnętrznym muru, izolacja muru nie zachodzi na ościeżnicę                                                                                                                      |                 | 0,29           |
| 5             | Nadproże okienne ; okno w licu zewnętrznym muru, izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę                                                                                                                     |                 | 0,06           |
| 6             | Nadproże okienne; okno w licu wewnętrznym muru, nadproże bez izolacji od spodu                                                                                                                                 |                 | 0,60           |
| 7             | Nadproże okienne; okno w licu wewnętrznym muru, izolacja nadproża od spodu                                                                                                                                     |                 | 0,20           |
| 8             | Podokiennik; okno w licu zewnętrznym muru, kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 1 cm przekładką ze styropianu                                                    |                 | 0,39           |
| 9             | Podokiennik; okno w licu wewnętrznym muru, wierzch muru nieprzykryty izolacją                                                                                                                                  |                 | 0,57           |
| 10            | Podokiennik; okno w licu wewnętrznym muru, wierzch muru przykryty izolacją grubości 3 cm                                                                                                                       |                 | 0,22           |
| 11            | Podokiennik; okno w licu zewnętrznym muru, kamienny podokiennik wewnętrzny, izolacja zachodzi 3 cm na ościeżnicę                                                                                               |                 | 0,07           |
| 12            | Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi                                                                                                                                              |                 | 0,65           |
| 13            | Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju poza drzwiami balkonowymi; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze                                               |                 | 0,07           |
| 14            | Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe                                                                                                                                                  |                 | 0,91           |
| 15            | Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju przez drzwi balkonowe; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze; na zewnątrz przechodzi kamienna płytka podłogowa |                 | 0,57           |

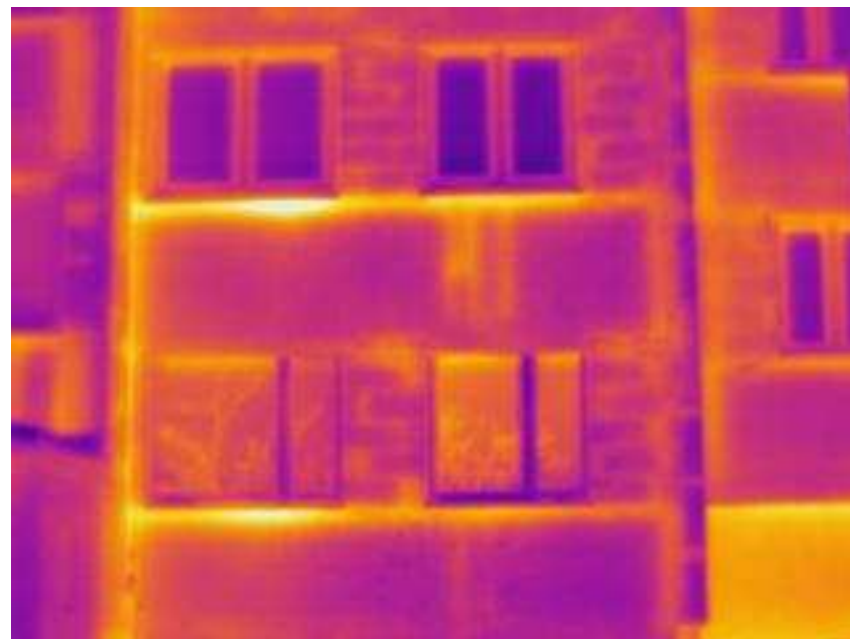
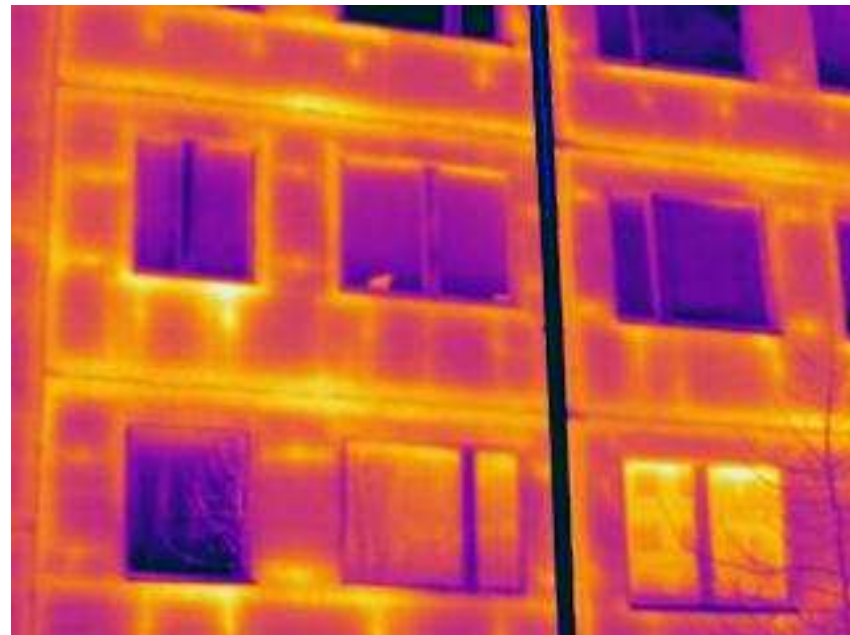
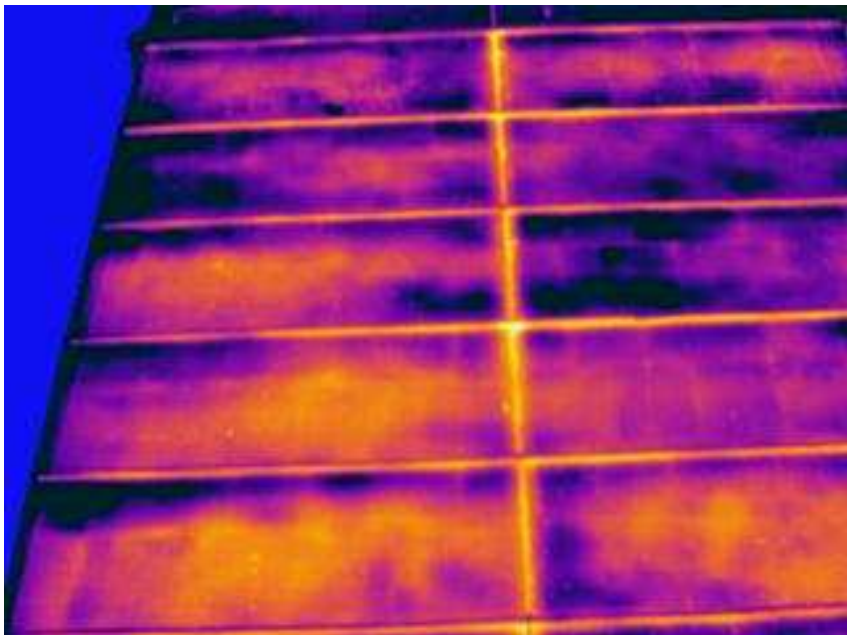


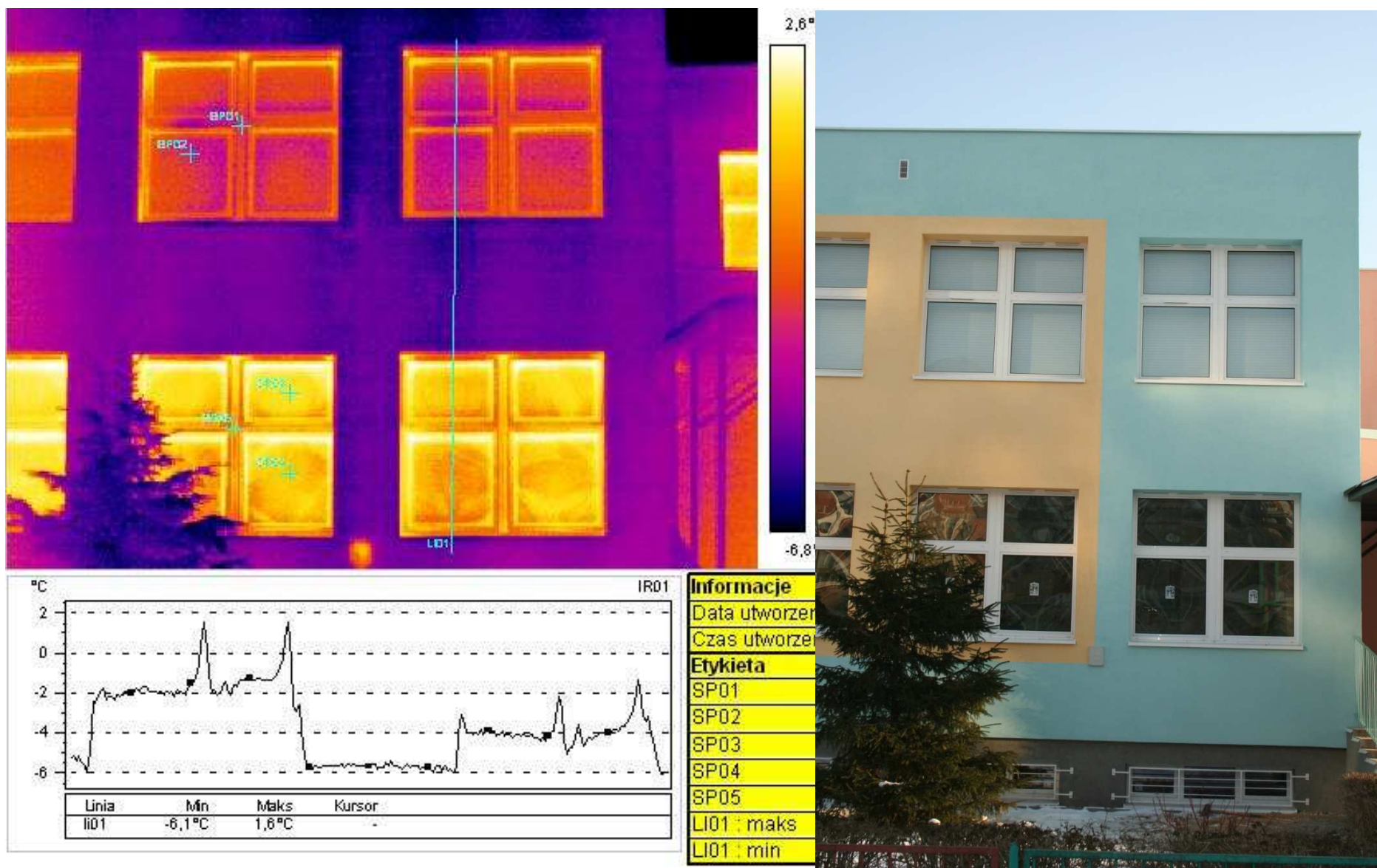








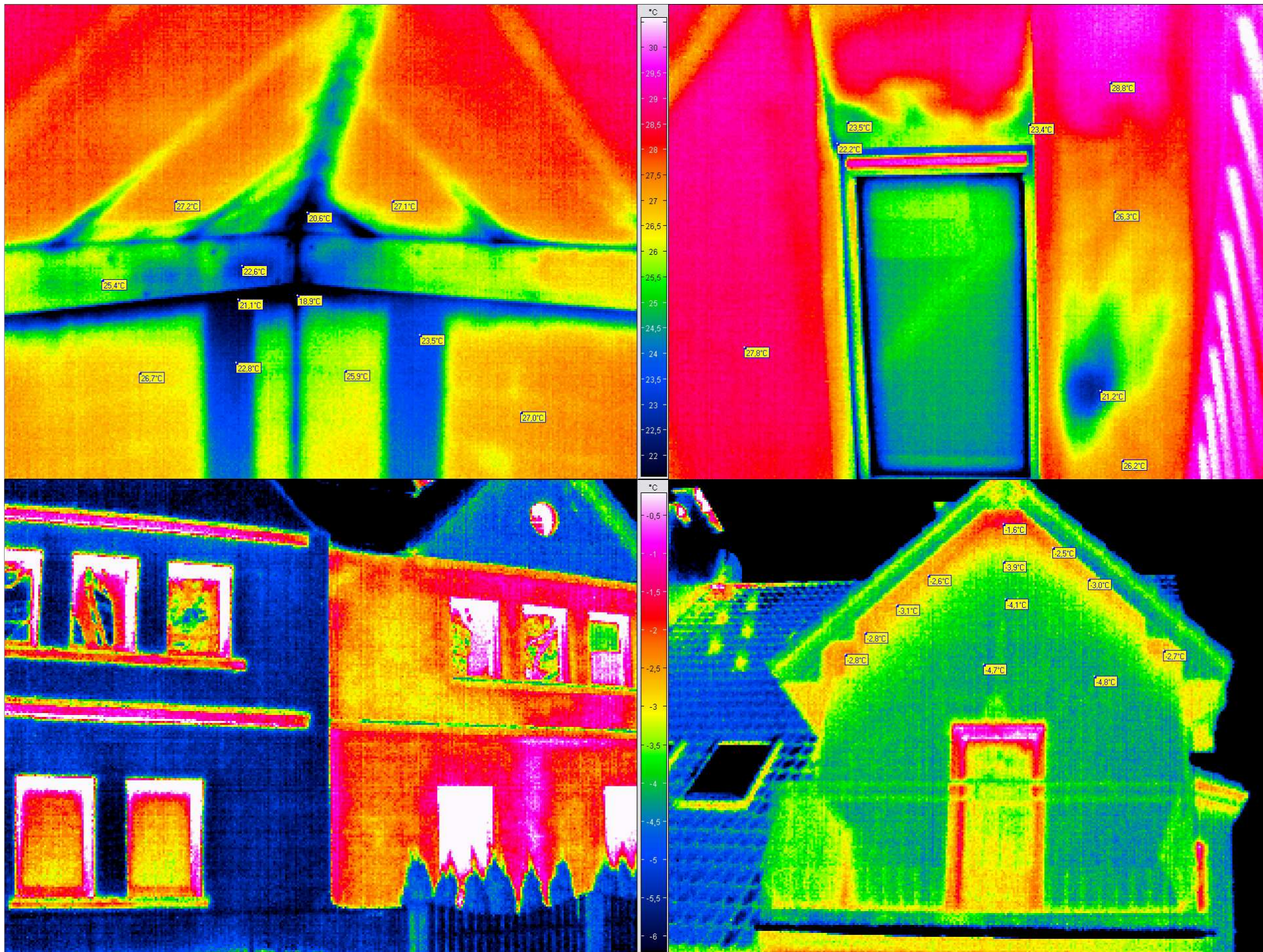


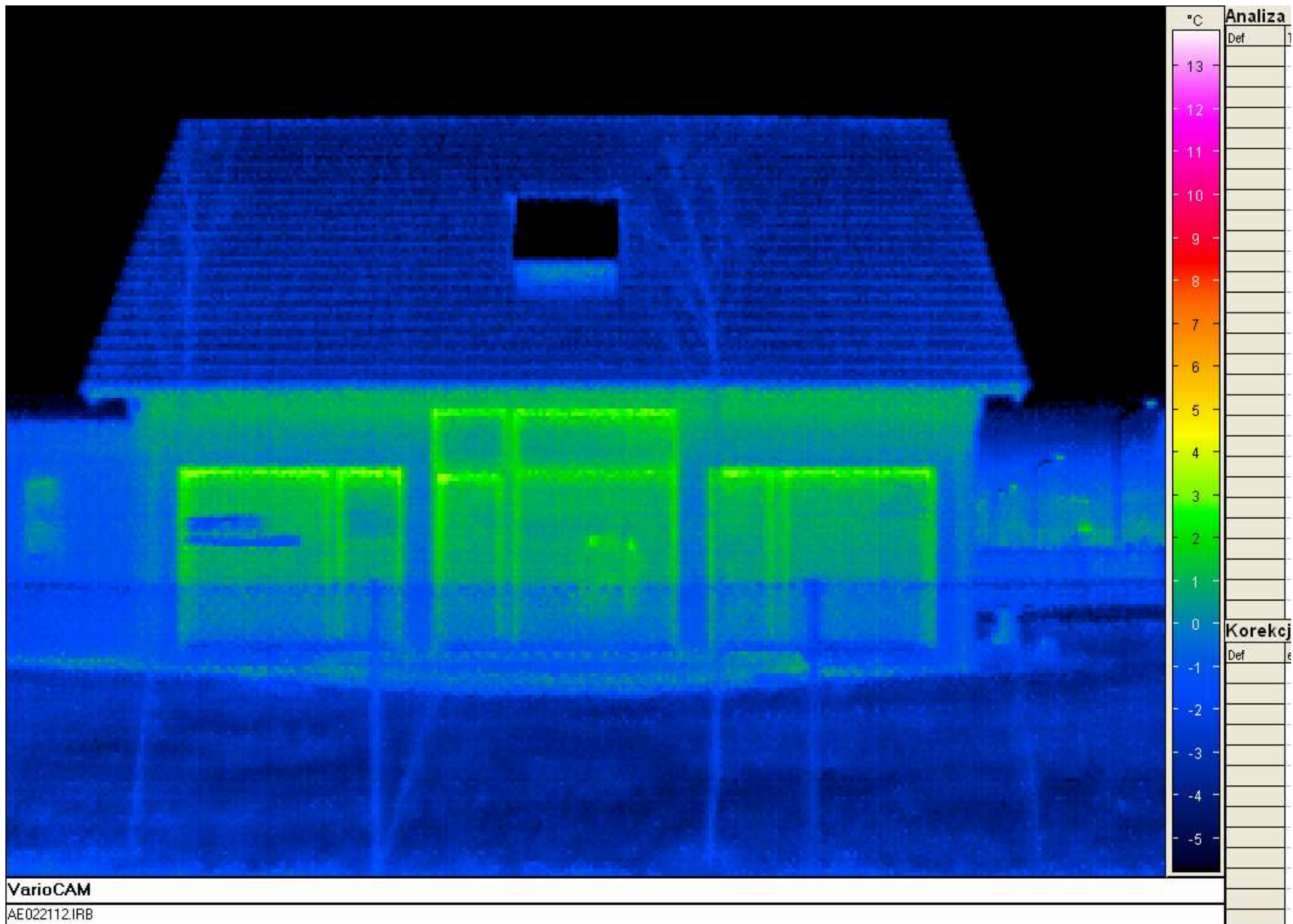




| Typy przegród         | U <sub>o</sub>       | ΔU                   | projekt U <sub>o</sub> |
|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|                       | [W/m <sup>2</sup> K] | [W/m <sup>2</sup> K] | [W/m <sup>2</sup> K]   |
| Sz A                  | 0,256                | 0,128                | 0,384                  |
| Sz H                  | 0,308                | 0,032                | 0,340                  |
| Sz F                  | 0,400                |                      | 0,400                  |
| Sz E                  | 0,275                | 0,124                | 0,399                  |
| Sz T'                 | 0,420                |                      | 0,420                  |
| Sz F'                 | 0,475                |                      | 0,475                  |
| Sz L                  | 0,380                |                      | 0,380                  |
| Stolarka              | Brak danych          |                      | <b>Przyjęto 1,3</b>    |
| Stropodach            | 0,284                | 0,050                | 0,334                  |
| Tarasy                | 0,293                |                      | 0,293                  |
| strop nad przejazdem  | 0,220                | 0,070                | 0,290                  |
| Podłoga na gruncie I  | 0,400                |                      | 0,400                  |
| Podłoga na gruncie II | 0,326                |                      | 0,326                  |

| Typ budynku                       | Liczba mieszkańców | Powierzchnia ogrzewana | Kubatura ogrzewana | F <sub>gp/Vg</sub> | F przegród        | E <sub>o</sub>       | E <sub>fo</sub>      |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
|                                   | szt.               | [m <sup>2</sup> ]      | [m <sup>3</sup> ]  | [1/m]              | [m <sup>2</sup> ] | kWh/m <sup>3</sup> a | kWh/m <sup>2</sup> a |
| <b>WZE=1<br/>wymagania prawne</b> | 48                 | 849,34                 | 2294               | 1,07               | 2454,58           | 37,4                 | 101                  |
| <b>Stan projektowany</b>          | 48                 | 849,34                 | 2294               | 1,07               | 2454,58           | 43,9                 | 118,6                |





VarioCAM

AE022112.IRB

CERT

# Osiedle koło Wrocławia

Tabela 1 Zestawienie wyników obliczeń współczynników przenikania ciepła U

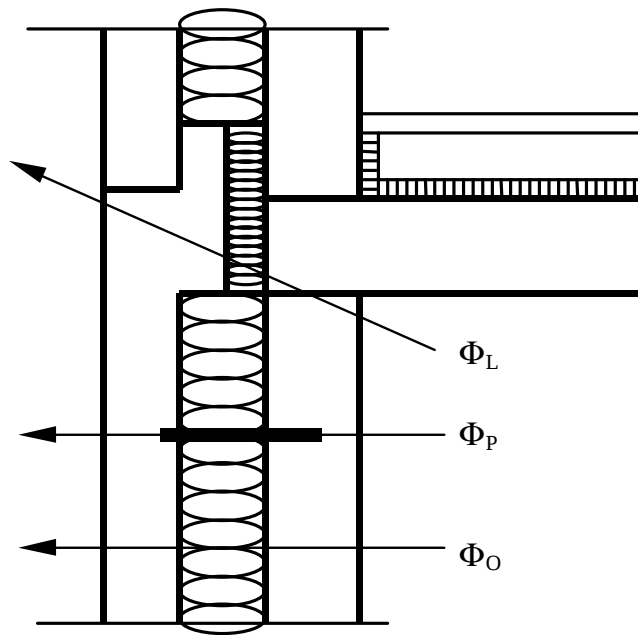
| Typ przegrody                | Współczynnik przenikania ciepła<br>U [W/m <sup>2</sup> K] wartości projektowe | Wartości graniczne<br>U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]<br>wynikające z WT |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Ściana 1                     | 0,483                                                                         | 0,3                                                                            |
| Ściana 2                     | 0,516                                                                         | 0,3                                                                            |
| Ściana 3                     | 0,406                                                                         | 0,3                                                                            |
| Wieżba dachowa               | 0,315                                                                         | 0,3                                                                            |
| Dach płaski                  | 0,375                                                                         | 0,3                                                                            |
| Podłoga na gruncie strefa I  | 0,35                                                                          | 0,6                                                                            |
| Podłoga na gruncie strefa II | 0,32                                                                          | 0,6                                                                            |
| Okna i drzwi balkonowe       | brak szczegółowych wymagań,<br>przyjęto do obliczeń 1,9                       | 2,6                                                                            |
| Drzwi wejściowe              | 2,2                                                                           | 2,6                                                                            |

**Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło:**

**$E_v=49,46 \text{ kWh/m}^3 \text{ rok} \geq E_{v0} 33,2 \text{ kWh/m}^3$**

**wartość  $E_v$  49% większa od wartości  $E_{v0}$**

# METODY OBLICZENIOWE



$$\Phi = \Phi_o + \Phi_l + \Phi_p$$

gdzie:

- $\Phi$  - całkowity strumień ciepły przenikający przez przegrodę,  $W$ ,
- $\Phi_o$  - strumień ciepła przenikający przez przegrodę bez uwzględnienia wpływu mostków cieplnych,  $W$ ,
- $\Phi_l$  – dodatkowy strumień ciepła związany z występowaniem liniowych mostków cieplnych,  $W$ ,
- $\Phi_p$  – dodatkowy strumień ciepła związany z występowaniem punktowych mostków cieplnych  $W$ .

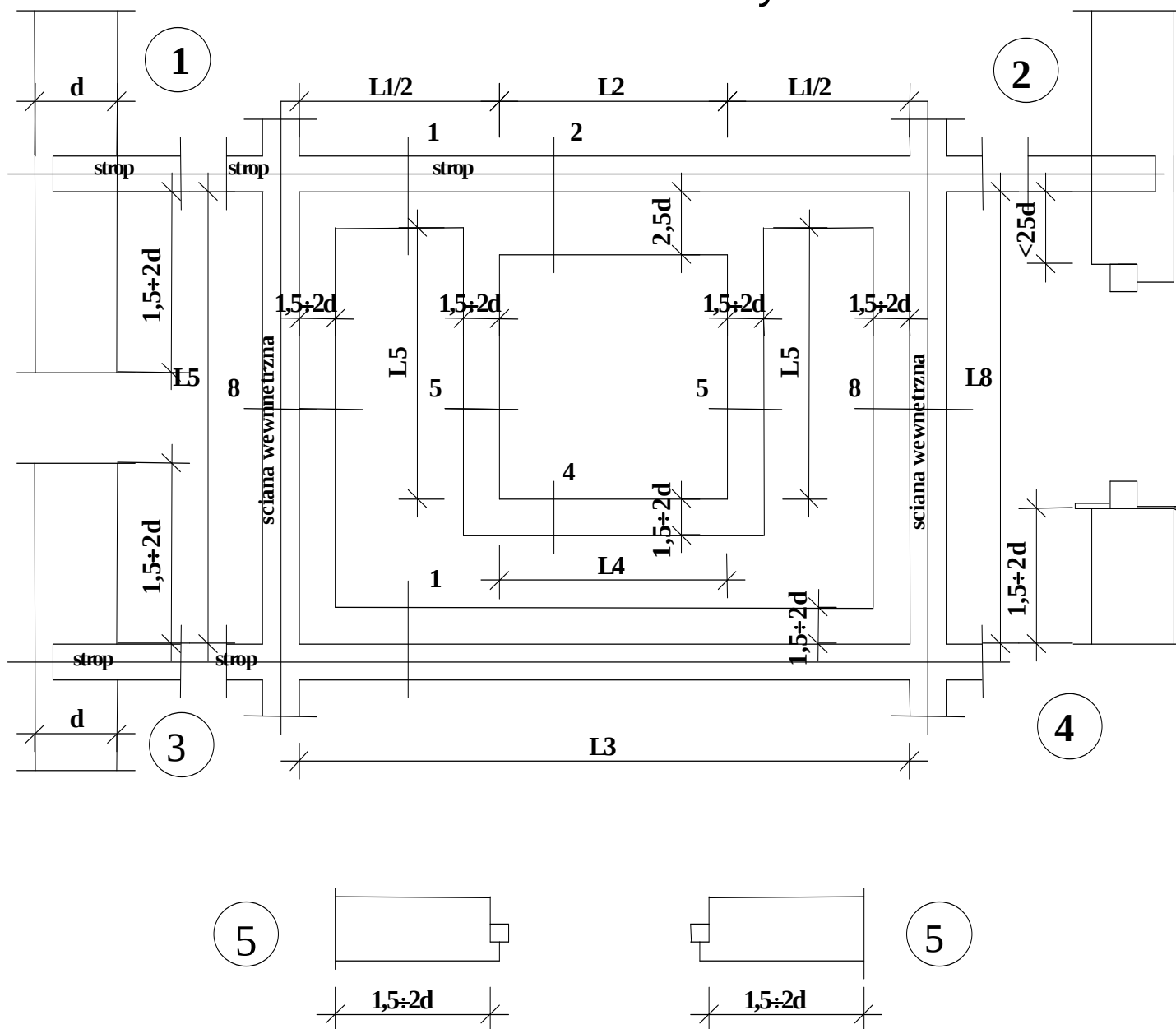
# METODY OBLICZENIOWE

$$U = U_0 + \frac{\sum_{n=1}^N \Psi_{ln} \cdot L_n}{A} + \frac{\sum_{m=1}^M \Psi_{pm}}{A}$$

gdzie:

- $U$  – współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem występowania mostków cieplnych (liniowych i punktowych),  $W/m^2 K$ ,
- $U_0$  - współczynnik przenikania ciepła z bez uwzględnienia wpływu mostków cieplnych,  $W/m^2 K$
- $\Psi_{ln}$  – współczynnik przenikania ciepła w miejscu występowania n-tego liniowego mostka termicznego,  $W/m K$ ,
- $L_n$  – długość n-tego liniowego mostka termicznego,  $m$ .,
- $\Psi_{pm}$  - współczynnik przenikania ciepła w miejscu występowania m-tego punktowego mostka termicznego,  $W/K$
- $A$  – pole powierzchni przegrody z potrąceniem powierzchni otworów okiennych i drzwiowych,  $m^2$ .

# Schemat występowania i zasięgu mostków cieplych w ścianie zewnętrznej z otworem okiennym



## Wartości dodatków na mostki cieplne w zależności od typu przegrody

| <b>lp</b> | <b>Rodzaj przegrody</b>                                                     | <b><math>\Delta U_0</math><br/>[w/m<sup>2</sup>·k]</b> |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | <b>Ściany zewnętrzne bez drzwi i okien</b>                                  | <b>0,03 ÷ 0,3</b>                                      |
| <b>2.</b> | <b>Ściany zewnętrzne z oknami</b>                                           | <b>0,095 ÷ 0,54</b>                                    |
| <b>3</b>  | <b>Ściany zewnętrzne z oknami i drzwiami</b>                                | <b>0,13 ÷ 0,75</b>                                     |
| <b>4</b>  | <b>Ściany zewnętrzne z płytami balkonowymi przenikający-mi przez ścianę</b> | <b>0,30÷0,88</b>                                       |

CERTO H - pomieszczenie

Dane ogólne   Wentylacja   Przegrody

Przegrody

| Nazwa                 | Rodzaj                         | F [m²] | U [W/m²K] |
|-----------------------|--------------------------------|--------|-----------|
| SC_ZEWN_2A 0,65       | ściana zewnętrzna              | 24,42  | 0,249     |
| STROP międzypiętro... | strop przy przepływie ciepł... | 53,29  | 0,919     |
| STROP międzypiętro... | strop przy przepływie ciepł... | 53,29  | 0,919     |
| SC_WEWN_3 0,36        | ściana wewnętrzna              | 19,80  | 1,370     |
| SC_WEWN_5 0,1         | ściana wewnętrzna              | 21,00  | 2,549     |
| SC_ZEWN_2 0,65        | ściana zewnętrzna              | 26,64  | 0,249     |

Mostki liniowe przegrody

| Nazwa | Typ | $\Psi$ [W/mK] | L [m] | Udział [%] |
|-------|-----|---------------|-------|------------|
|-------|-----|---------------|-------|------------|

Otworki przegrody

| Nazwa   | U [W/m²K] | g    | F [m²] | C [%] | Ilość |
|---------|-----------|------|--------|-------|-------|
| Okno 18 | 1,700     | 0,67 | 4,14   | 70    | 2     |

Mostki liniowe otworu

| Nazwa                    | Typ         | $\Psi$ [W/mK] | L [m] |
|--------------------------|-------------|---------------|-------|
| W10 - okno-izolacja z... | nadproże    | 0,00          | 2,60  |
| W10 - okno-izolacja z... | podokiennik | 0,00          | 2,60  |

CERTO H - mostek liniowy

Źródło danych

☒ PN-EN ISO 14683   ☐ własna baza danych   ☐ z ręki

Dane mostka

Grupa: dachy

Nazwa: R01 - ściana zew.-dach  $\psi=0,55$

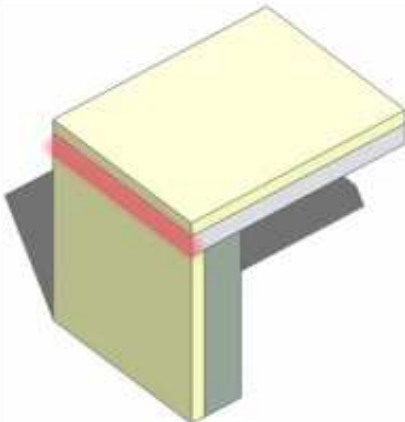
Typ:

Wsp.  $\Psi$ : 0,55 W/(m²K)

Długość: m

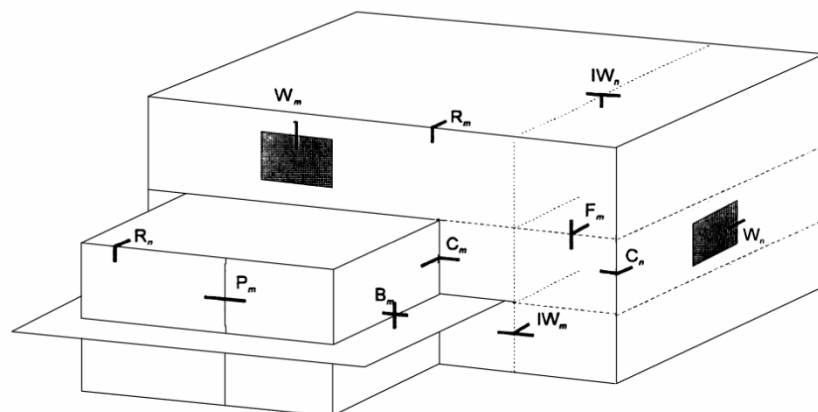
Udział: 50 %

Schemat mostka



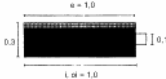
OK   Anuluj

# Mostki liniowe z normy PN-EN 14683



|  |        |  |                                                                                        |  |                       |  |            |  |            |
|--|--------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|--|------------|--|------------|
|  | Ściana |  | Lekka ściana<br>(włącznie ze ścianami lekkimi murowymi<br>i drewnianymi szkieletowymi) |  | Warstwa<br>izolacyjna |  | Płyta/słup |  | Ościeżnica |
|--|--------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|--|------------|--|------------|

Otwory okienne i drzwiowe (ciąg dalszy)

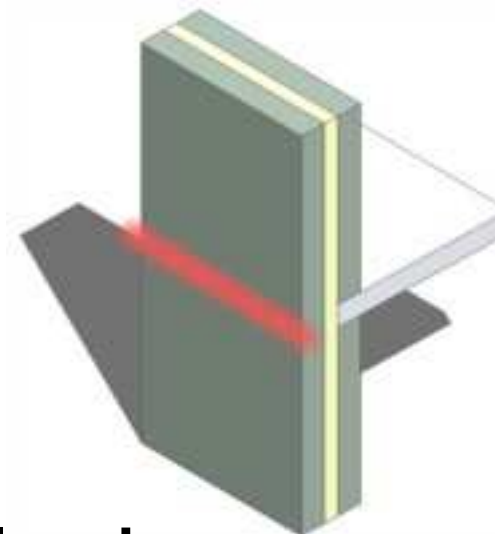
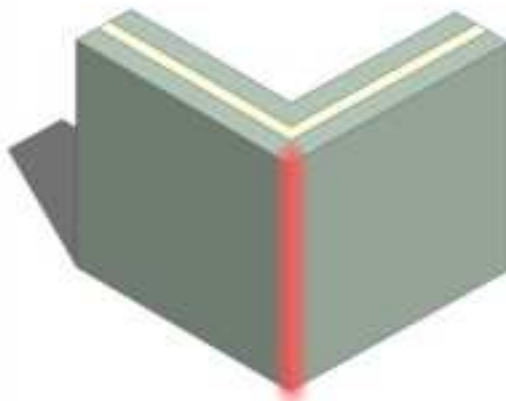
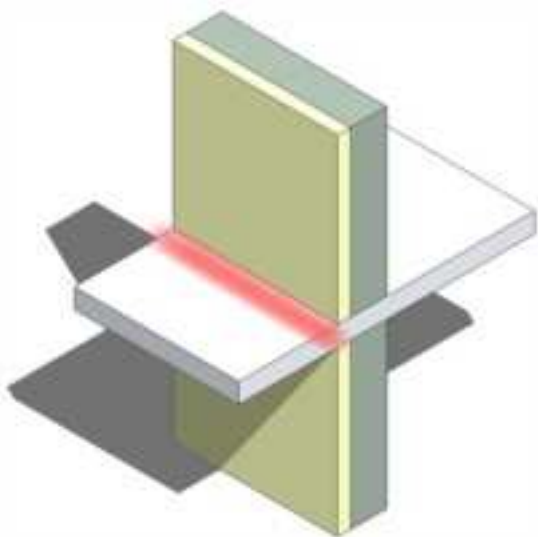
|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>W7</b></p> <p><math>\psi_e = 0,35</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,35</math><br/><math>\psi_i = 0,35</math><br/><math>L^{2D} = 0,70</math></p>   |  <p><b>W8</b></p> <p><math>\psi_e = 0,60</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,60</math><br/><math>\psi_i = 0,60</math><br/><math>L^{2D} = 0,95</math></p>   |  <p><b>W9</b></p> <p><math>\psi_e = 0,20</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,20</math><br/><math>\psi_i = 0,20</math><br/><math>L^{2D} = 0,56</math></p> |  <p><b>W10</b></p> <p><math>\psi_e = 0,00</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,00</math><br/><math>\psi_i = 0,00</math><br/><math>L^{2D} = 0,39</math></p> |
|  <p><b>W11</b></p> <p><math>\psi_e = 0,00</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,00</math><br/><math>\psi_i = 0,00</math><br/><math>L^{2D} = 0,36</math></p> |  <p><b>W12</b></p> <p><math>\psi_e = 0,05</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,05</math><br/><math>\psi_i = 0,05</math><br/><math>L^{2D} = 0,41</math></p> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |

Tablica 2: Wartości orientacyjne liniowego w

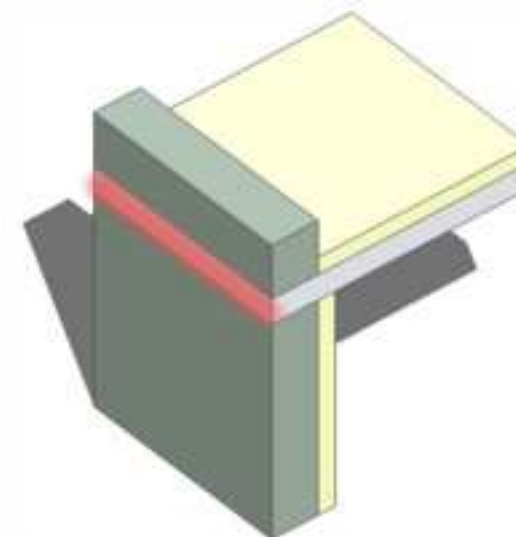
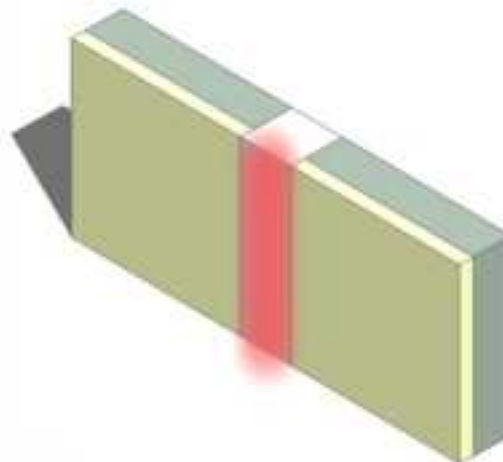
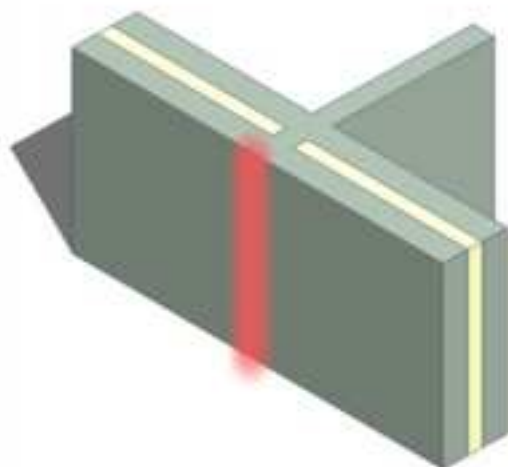
|  |        |  |                                                                                        |  |  |
|--|--------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | Ściana |  | Lekka ściana<br>(włącznie ze ścianami lekkimi murowymi<br>i drewnianymi szkieletowymi) |  |  |
|--|--------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## Dachy

|                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                    |  |                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------|--|
| <p><b>R1</b></p> <p><math>\psi_e = 0,55</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,70</math><br/><math>\psi_i = 0,70</math><br/><math>L^{2D} = 1,42</math></p> |  | <p><b>R2</b></p> <p><math>\psi_e = 0,50</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,65</math><br/><math>\psi_i = 0,65</math><br/><math>L^{2D} = 1,38</math></p> |  | <p><b>R3</b></p> <p><math>L^{2D}</math></p> |  |
| <p><b>R5</b></p> <p><math>\psi_e = 0,55</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,70</math><br/><math>\psi_i = 0,70</math><br/><math>L^{2D} = 1,42</math></p> |  | <p><b>R6</b></p> <p><math>\psi_e = 0,40</math><br/><math>\psi_{oi} = 0,55</math><br/><math>\psi_i = 0,55</math><br/><math>L^{2D} = 1,29</math></p> |  | <p><b>R7</b></p> <p><math>L^{2D}</math></p> |  |



## Widok przykładowych mostków cieplnych





Rodzaj przegrody

ściany jednomateriałowe

Grupa kart katalogowych

| KOD         | NAZWA                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------|
| J/B - 01-09 | węzeł połączenia ściany z płytą balkonową                     |
| J/N - 01-13 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez nadproże    |
| J/O - 01-13 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez ościeżnicę  |
| J/P - 01-05 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez podokiennik |

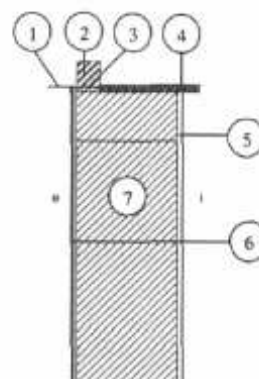
Mostek

Kod: J/P - 01

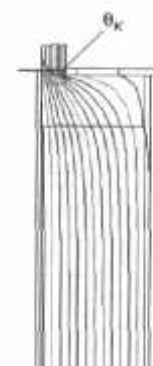
Nazwa: ościeżnica osadzona na zewnętrznej krawędzi muru na styk z płytą podokiennika, podokiennik zachodzi 0,5 cm na ościeżnicę

| LP | MATERIAŁ                | d   | $\lambda$ |
|----|-------------------------|-----|-----------|
| 1  | Aluminium               | 0,1 | 200       |
| 2  | Ościeżnica drewniana    | 7   | 0,16      |
| 3  | Pianka poliuretanowa    | 1,5 | 0,04      |
| 4  | Kamień                  | 2   | 3,5       |
| 5  | Tynk gipsowy            | 1,5 | 0,52      |
| 6  | Tynk cementowo-wapienny | 1,5 | 0,82      |

PRZĘKROJ PIONOWY WĘZŁA

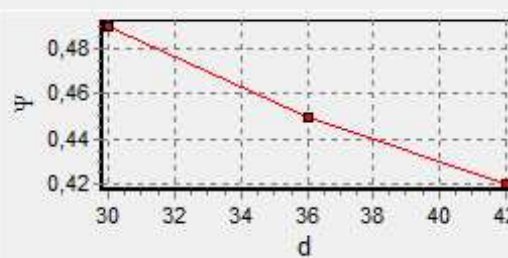


ROZKŁAD TEMPERATURY W WĘZLE



Liniowy współczynnik przenikania ciepła

| $\lambda$ | d  | U    | $\Psi$ |
|-----------|----|------|--------|
| 0,11      | 30 | 0,34 | 0,49   |
| 0,11      | 36 | 0,28 | 0,45   |
| 0,11      | 42 | 0,25 | 0,42   |
| 0,14      | 30 | 0,43 | 0,57   |
| 0,14      | 36 | 0,36 | 0,53   |
| 0,14      | 42 | 0,31 | 0,5    |



Parametry mostka

| $\lambda$              | U                      | $\Psi$                 |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| [W/(m <sup>2</sup> K)] | [W/(m <sup>2</sup> K)] | [W/(m <sup>2</sup> K)] |

Aproksymuj

Długość mostka:  m

WPROWADŹ

ANULUJ



### Rodzaj przegrody

ściany trójwarstwowe

### Grupa kart katalogowych

| KOD         | NAZWA                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------|
| T/B - 01-15 | węzeł połączenia płyty balkonowej                             |
| T/N - 01-09 | węzeł połączenia ściany ze stropem w przekroju przez nadproże |
| T/O - 01-09 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez ościeżnicę  |
| T/O - 10-12 | węzeł naroża ściany zewnętrznej w przekroju przez ościeżnicę  |

### Mostek

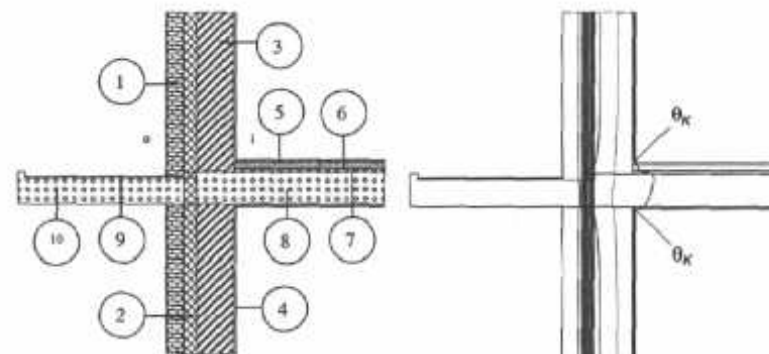
Kod: T/B - 01

Nazwa: płyta balkonowa wysokości 18cm, oddzielona od stropu wysokości 22cm izolacją cieplną ściany o grubościach: 4, 8, 12 lub 16 cm

| LP | MATERIAŁ          | d   | $\lambda$ |
|----|-------------------|-----|-----------|
| 1  | Cegła klinkierowa | 12  | 1,05      |
| 2  | Izolacja cieplna  |     |           |
| 3  | Cegła kratówka    | 25  | 0,56      |
| 4  | Tynk gipsowy      | 1,5 | 0,52      |
| 5  | Parkiet dębowy    | 1,5 | 0,22      |
| 6  | Gładź cementowa   | 4   | 1         |

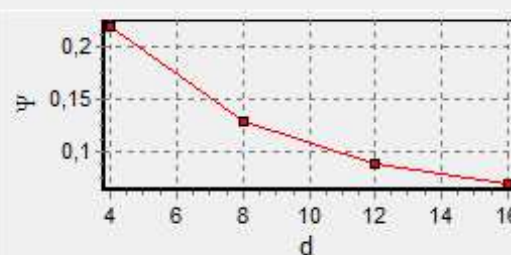
PRZĘKÓJ PIONOWY WĘZŁA

ROZKŁAD TEMPERATURY W WĘZLE



### Liniowy współczynnik przenikania ciepła

| $\lambda$ | d  | U    | $\Psi$ |
|-----------|----|------|--------|
| 0,04      | 4  | 0,58 | 0,22   |
| 0,04      | 8  | 0,38 | 0,13   |
| 0,04      | 12 | 0,28 | 0,09   |
| 0,04      | 16 | 0,22 | 0,07   |



### Parametry mostka

| $\lambda$ | U         | $\Psi$    |
|-----------|-----------|-----------|
| [W/(m²K)] | [W/(m²K)] | [W/(m²K)] |
|           |           |           |

Aproksymuj

Długość mostka:  m

WPROWADŹ

ANULUJ

Wybierz



### Rodzaj przegrody

ściany z zewnętrzną izolacją cieplną

### Grupa kart katalogowych

| KOD         | NAZWA                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| Z/N - 01-06 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez nadproże      |
| Z/O - 01-03 | węzeł połączenia ściany z oknem                                 |
| Z/O - 04-06 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez naroże ściany |
| Z/P - 01-06 | węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez podokiennik   |

### Mostek

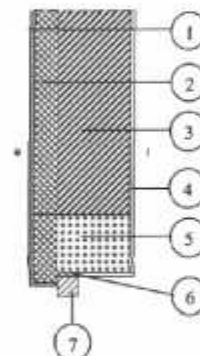
Kod: Z/N - 01

Nazwa: nadproże wysokości 22 cm oparte na całej szerokości muru z cegły kratówki grubości 25 cm, ościeznica osadzona na zewnętrznej krawędzi muru, izolacja cieplna ściany zachodzi 3cm na ościeznice

| LP | MATERIAŁ             | d   | $\lambda$ |
|----|----------------------|-----|-----------|
| 1  | Izolacja cieplna     |     |           |
| 2  | Wyprawa tynkarska    | 0,5 | 0,82      |
| 3  | Cegła kratówka       | 25  | 0,56      |
| 4  | Tynk gipsowy         | 1,5 | 0,52      |
| 5  | Żelbet               | 25  | 1,7       |
| 6  | Pianka poliuretanowa | 1,5 | 0,04      |

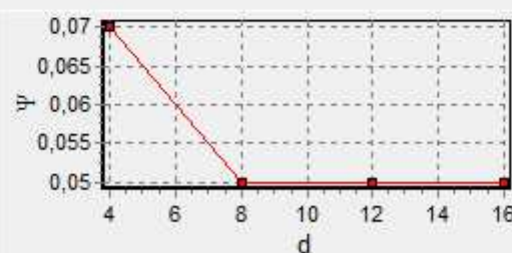
PRZĘKROJ PIONOWY WĘZŁA

ROZKŁAD TEMPERATURY W WĘZLE



### Liniowy współczynnik przenikania ciepła

| $\lambda$ | d  | U    | $\Psi$ |
|-----------|----|------|--------|
| 0,04      | 4  | 0,6  | 0,07   |
| 0,04      | 8  | 0,38 | 0,05   |
| 0,04      | 12 | 0,27 | 0,05   |
| 0,04      | 16 | 0,21 | 0,05   |



Wybierz

### Parametry mostka

| $\lambda$ | U          | $\Psi$    |
|-----------|------------|-----------|
| [W/(m·K)] | [W/(m²·K)] | [W/(m·K)] |
|           |            |           |

Aproksymuj

Długość mostka:  m

WPROWADŹ

ANULUJ

# Przegrody przezroczyste

CERTO H - otwórz

|                 |              |                |         |
|-----------------|--------------|----------------|---------|
| Dane podstawowe |              | Geometria      |         |
| Nazwa:          | Okno 18      | Wymiar typowy: |         |
| Współczynnik U: | 1,7 W/(m²*K) | Szerokość:     | 1,8 m   |
| Współczynnik g: | 0,67         | Wysokość:      | 2,3 m   |
| Ilość:          | 2            | Powierzchnia:  | 4,14 m² |
| Nachylenie:     | 90 °         | Udział szyby:  | 70 %    |

OK Anuluj

Wsp. przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklen...

|      |                                                          |
|------|----------------------------------------------------------|
| 0,85 | oszklenie pojedynczą szybą                               |
| 0,75 | oszklenie podwójną szybą                                 |
| 0,67 | oszklenie podwójną szybą z powłoką selektywną            |
| 0,70 | oszklenie potrójną szybą                                 |
| 0,50 | oszklenie potrójną szybą z dwiema powłokami selektywnymi |
| 0,75 | okno podwójne                                            |

### Stolarka stara

#### Drewniana

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| 4,70 | jednoszybowa, w złym stanie            |
| 4,50 | jednoszybowa, w średnim stanie         |
| 4,30 | jednoszybowa, w dobrym stanie          |
| 3,10 | zespólna, dwuszybowa, w złym stanie    |
| 2,90 | zespólna, dwuszybowa, w średnim stanie |
| 2,60 | zespólna, dwuszybowa, w dobrym stanie  |

#### Na profilu stalowym

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 6,10 | jednoszybowa, w złym stanie    |
| 5,90 | jednoszybowa, w średnim stanie |
| 5,70 | jednoszybowa, w dobrym stanie  |
| 4,30 | dwuszybowa, w złym stanie      |
| 4,20 | dwuszybowa, w średnim stanie   |
| 4,10 | dwuszybowa, w dobrym stanie    |

#### Na profilu aluminiowym zimnym

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 6,10 | jednoszybowa, w złym stanie    |
| 5,90 | jednoszybowa, w średnim stanie |
| 5,70 | jednoszybowa, w dobrym stanie  |
| 4,30 | dwuszybowa, w złym stanie      |
| 4,20 | dwuszybowa, w średnim stanie   |
| 4,10 | dwuszybowa, w dobrym stanie    |

### Stolarka nowa

#### Drewniana

|      |             |
|------|-------------|
| 1,40 | z szybą 1,1 |
| 1,35 | z szybą 1,0 |
| 1,10 | z szybą 0,6 |

#### Na profilu aluminiowym

|      |               |
|------|---------------|
| 3,00 | profil zimny  |
| 1,80 | profil ciepły |

#### Na profilu PCV

|      |                                                        |
|------|--------------------------------------------------------|
| 1,65 | profil trzykomorowy, z szybą 1,1                       |
| 1,55 | profil czterekomorowy, z szybą o 1,1                   |
| 1,50 | profil pięciokomorowy, z szybą 1,1                     |
| 1,40 | profil pięciokomorowy, z szybą 1,0                     |
| 1,10 | profil pięciokomorowy, z szybą 0,6                     |
| 1,35 | profil pięciokomorowy, z wkładką termo, z szybą 1,1    |
| 1,30 | profil pięciokomorowy, z wkładką termo, z szybą 1,0    |
| 1,25 | profil pięciokomorowy, z wkładką termo II, z szybą 1,0 |
| 1,00 | profil pięciokomorowy, z wkładką termo, z szybą 0,6    |
| 0,95 | profil pięciokomorowy, z wkładką termo II, z szybą 0,6 |

# PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE

Analiza współczynnika przenikania  
ciepła stolarki okiennej i drzwiowej

Za pomocą programu GAPI

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA  
jurek@cieplej.pl [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)  
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii użytkowej (ciepła użytkowego)

Roczne zapotrzebowania ciepła użytkowego  $Q_{H,nd}$  dla ogrzewania i wentylacji oblicza się metodą bilansów miesięcznych wg PN-EN 13790:2008 (wersja anglojęzyczna)

Zapotrzebowanie ciepła  $Q_{H,nd}$  jest sumą zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku lub lokalu mieszkalnego, albo wydzielonej części budynku w poszczególnych miesiącach, w których wartości obliczeniowe są dodatnie.

Rozpatruje się miesiące: od stycznia do maja i od września do grudnia włącznie. Wartość miesięcznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku lub lokalu mieszkalnego  $Q_{H,nd,n}$  należy obliczać zgodnie ze wzorem: gdzie:

$$Q_{H,nd} = \sum_n Q_{H,nd,n} \quad \text{kWh/a} \quad (1.7)$$

$$Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad \text{kWh/m-c} \quad (1.8)$$

|               |                                                                                                                   |         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| $Q_{H,nd}$    | ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewczych budynku (lokalu, strefy) w okresie miesięcznym lub rocznym | kWh/m-c |
| $Q_{H,ht}$    | straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym                                                | kWh/m-c |
| $Q_{H,gn}$    | zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym                                                         | kWh/m-c |
| $\eta_{H,gn}$ | współczynnik efektywności wykorzystania zysków w trybie ogrzewania                                                | -       |

Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła  $\eta_{H,gn}$  w trybie ogrzewania wyznaczany jest zgodnie z PN-EN 13790:2006 z zależności:

dla

$$\gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \neq 1 \qquad \eta_{H,gn} = \frac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{a_H + 1}}$$

dla  $\gamma_H=1$ :

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1}$$

Parametr numeryczny  $a_H$  zależny od stałej czasowej, wyznaczany jest dla budynku lub strefy budynku w funkcji stałej czasowej określanej zgodnie z normą PN-EN 13790 wg zależności:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$$

|              |                                                     |   |
|--------------|-----------------------------------------------------|---|
| $a_{H,0}$    | bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0    | - |
| $\tau$       | stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku | h |
| $\tau_{H,0}$ | stała czasowa referencyjna równa 15 h               | h |

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj}}$$

|       |                                                                |     |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----|
| $C_m$ | wewnętrzna pojemność cieplna strefy budynku lub całego budynku | J/K |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----|

## Wewnętrzna pojemność cieplna

$$C_m = \sum_j \sum_i (c_{ij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) \quad (1.10c)$$

|             |                                                                                               |                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $c_{ij}$    | ciepło właściwe materiału warstwy i-tej w elemencie j-tym                                     | J/(kgK)           |
| $\rho_{ij}$ | gęstość materiału warstwy i-tej w elemencie j-tym                                             | kg/m <sup>3</sup> |
| $d_{ij}$    | grubość warstwy i-tej w elemencie j-tym, przy czym łączna grubość warstw nie może przekraczać | m                 |
| $A_j$       | pole powierzchni j-tego elementu budynku                                                      | m <sup>2</sup>    |

## Długość trwania sezonu ogrzewczego

Długość sezonu ogrzewczego niezbędna do wyznaczenia czasu pracy elementów instalacji ogrzewczej budynku (pomp, wentylatorów, itd.) może być wyznaczona z zależności

$$L_H = \sum_{m=1}^{12} f_{H,m}$$

Część miesiąca będąca składową sezonu ogrzewczego dla budynku –  $f_{H,m}$ , może być wyznaczona w oparciu o udział potrzeb ogrzewczych budynku -  $\gamma_H$ . W metodzie tej w pierwszej kolejności wyznaczany jest udział graniczny potrzeb cieplnych

$$\gamma_{H,\lim} = \frac{a_H + 1}{a_H}$$

Dla m-tego miesiąca analizowana jest wielkość  $\gamma_H$  i na tej podstawie określana jest wartość  $f_{H,m}$  dla każdego miesiąca – według następującej procedury: *wartość  $\gamma_H$  na początku miesiąca m-tego Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $\gamma_H$  miesiąca m-tego i miesiąca poprzedzającego (np. dla stycznia miesiącem poprzedzającym jest grudzień);*  
*•wartość  $\gamma_H$  na końcu miesiąca m-tego Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $\gamma_H$  miesiąca m-tego i miesiąca następnego (np. dla stycznia miesiącem następnym jest luty, a dla grudnia styczeń);* *mnijszą w dwóch wyżej obliczonych wielkości oznacza się  $\gamma_{H,1}$  a większą  $\gamma_{H,2}$ ;*

*Uwaga: jeżeli wystąpi ujemna wartość  $\gamma_H$ , to zastępuje się ją wartością dodatnią  $\gamma_H$  najbliższego miesiąca.*

*Wyznaczenie względnej długości czasu ogrzewania w m-tym miesiącu:*

- jeżeli  $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,\lim}$ , to cały miesiąc jest częścią sezonu ogrzewczego,  $f_{H,m} = 1$ ;*
- jeżeli  $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,\lim}$ , to cały miesiąc nie jest częścią sezonu ogrzewczego,  $f_{H,m} = 0$ ;*
- w przeciwnym przypadku tylko ułamek m-tego miesiąca jest częścią sezonu ogrzewczego, co wyznacza się następująco:*
  - jeżeli  $\gamma_H > \gamma_{H,\lim}$ , to  $f_H = 0,5 \cdot (\gamma_{H,\lim} - \gamma_{H,1}) / (\gamma_H - \gamma_{H,1})$ ;*
  - jeżeli  $\gamma_H \leq \gamma_{H,\lim}$ , to  $f_H = 0,5 + 0,5 \cdot (\gamma_{H,\lim} - \gamma_H) / (\gamma_{H,2} - \gamma_H)$ .*

Dla m-tego miesiąca analizowana jest wielkość  $\gamma_H$  i na tej podstawie określana jest wartość  $f_{H,m}$  dla każdego miesiąca –według następującej procedury:

wartość  $\gamma_H$  na początku miesiąca m-tego

*Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $\gamma_H$  miesiąca m-tego i miesiąca poprzedzającego (np. dla stycznia miesiącem poprzedzającym jest grudzień);*

•wartość  $\gamma_H$  na końcu miesiąca m-tego *Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $\gamma_H$  miesiąca m-tego i miesiąca następnego (np. dla stycznia miesiącem następnym jest luty, a dla grudnia styczeń); mniejszą w dwóch wyżej obliczonych wielkości oznacza się  $\gamma_{H,1}$  a większą  $\gamma_{H,2}$ ;*

*Uwaga: jeżeli wystąpi ujemna wartość  $\gamma_H$ , to zastępuje się ją wartością dodatnią  $\gamma_H$  najbliższego miesiąca.*

*Wyznaczenie względnej długości czasu ogrzewania w m-tym miesiącu:*

•jeżeli  $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,lim}$ , to cały miesiąc jest częścią sezonu ogrzewczego,  $f_{H,m} = 1$ ;

•jeżeli  $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,lim}$ , to cały miesiąc nie jest częścią sezonu ogrzewczego,  $f_{H,m} = 0$ ;

•w przeciwnym przypadku tylko ułamek m-tego miesiąca jest częścią sezonu ogrzewczego, co wyznacza się następująco:

–jeżeli  $\gamma_H > \gamma_{H,lim}$ , to  $f_H = 0,5 \cdot (\gamma_{H,lim} - \gamma_{H,1})/(\gamma_H - \gamma_{H,1})$ ;

–jeżeli  $\gamma_H \leq \gamma_{H,lim}$ , to  $f_H = 0,5 + 0,5 \cdot (\gamma_{H,lim} - \gamma_H)/(\gamma_{H,2} - \gamma_H)$ .

## Miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację budynku lub lokalu mieszkalnego

$$Q_{tr} = H_{tr} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.12)$$

$$Q_{ve} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.13)$$

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.11)$$

|                  |                                                                                                                                                               |     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| $H_{tr}$         | współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne                                                                       | W/K |
| $H_{ve}$         | współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację                                                                                                                | W/K |
| $\theta_{int,H}$ | temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku lub lokalu mieszkalnym przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych | °C  |
| $\theta_e$       | średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej                           | °C  |
| $t_M$            | liczba godzin w miesiącu                                                                                                                                      | h   |

# Długość sezonu grzewczego

CERTO H - wyniki obliczeń

Budynek

Lokale

| Przeznaczenie energii               | Q [kWh/rok] | E [kWh/m²rok] | %     |
|-------------------------------------|-------------|---------------|-------|
| UŻYTKOWA - ogrzewanie i wentylacja: | 1103,10     | 7,83          | 31,38 |

Podsumowanie

Szczegóły

| Nazwa nośnika energii                   | w   | EK H | EK W | EK POM | EK L        | EK RAZEM |
|-----------------------------------------|-----|------|------|--------|-------------|----------|
| energia elektryczna - produkcja mies... | 3,0 | 2,33 | 7,87 | 3,30   | nie dotyczy | 13,50    |
|                                         |     |      |      |        |             |          |
|                                         |     |      |      |        |             |          |
|                                         |     |      |      |        |             |          |

| Miesiąc:               | I    | II   | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI   | XII  |
|------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|
| Liczba dni grzewczych: | 31,0 | 22,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 20,8 | 31,0 |

| Q H - składowe              | kWh/rok | Parametr                                        | Wartość   |
|-----------------------------|---------|-------------------------------------------------|-----------|
| ZYSKI - od słońca:          | 1743,37 | Wsp. strat ciepła przez przenikanie, Htr [W/K]: | 15,71     |
| ZYSKI - wewnętrzne:         | 929,57  | Wsp. strat ciepła na wentylację, Hve [W/K]:     | 59,57     |
| ZYSKI - RAZEM:              | 2672,94 | Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm [J/K]:         | 149467593 |
| STRATY - przez przenikanie: | 788,85  | Stała czasowa, τ [h]:                           | 551,52    |
| STRATY - na wentylację:     | 2986,83 | Bezwymiarowy parametr numeryczny, aH:           | 37,77     |
| STRATY - RAZEM:             | 3775,69 | Wskaźnik zwartości, A/Ve [1/m]:                 | 0,52      |

OK

# Długość sezonu grzewczego

Podsumowanie Szczegóły

| Nazwa nośnika energii                   | w   | EK H | EK W | EK POM | EK L        | EK RAZEM |
|-----------------------------------------|-----|------|------|--------|-------------|----------|
| energia elektryczna - produkcja mies... | 3,0 | 0,00 | 7,87 | 2,25   | nie dotyczy | 10,11    |

## Długość sezonu grzewczego dla domu pasywnego

| Miesiąc:               | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Liczba dni grzewczych: | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| Q H - składowe              | kWh/rok | Parametr                                        | Wartość   |
|-----------------------------|---------|-------------------------------------------------|-----------|
| ZYSKI - od słońca:          | 0,00    | Wsp. strat ciepła przez przenikanie, Htr [W/K]: | 15,71     |
| ZYSKI - wewnętrzne:         | 0,00    | Wsp. strat ciepła na wentylację, Hve [W/K]:     | 59,57     |
| ZYSKI - RAZEM:              | 0,00    | Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm [J/K]:         | 149467593 |
| STRATY - przez przenikanie: | 0,00    | Stała czasowa, τ [h]:                           | 551,52    |
| STRATY - na wentylację:     | 0,00    | Bezwymiarowy parametr numeryczny, aH:           | 37,77     |
| STRATY - RAZEM:             | 0,00    | Wskaźnik zwartości, A/Ve [1/m]:                 | 0,52      |

Podsumowanie Szczegóły

| Nazwa nośnika energii                   | w   | EK H  | EK W  | EK POM | EK L        | EK RAZEM |
|-----------------------------------------|-----|-------|-------|--------|-------------|----------|
| gaz ziemny                              | 1,1 | 61,08 | 78,68 | 0,00   | nie dotyczy | 139,76   |
| energia elektryczna - produkcja mies... | 3,0 | 0,00  | 0,00  | 8,00   | nie dotyczy | 8,00     |

## Długość sezonu grzewczego dla domu spełniającego aktualne wymagania prawne

| Miesiąc:               | I    | II   | III  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII  |
|------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|
| Liczba dni grzewczych: | 31,0 | 28,0 | 31,0 | 9,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0  | 0,0 | 23,2 | 30,0 | 31,0 |

| Q H - składowe              | kWh/rok | Parametr                                        | Wartość  |
|-----------------------------|---------|-------------------------------------------------|----------|
| ZYSKI - od słońca:          | 3212,44 | Wsp. strat ciepła przez przenikanie, Htr [W/K]: | 31,34    |
| ZYSKI - wewnętrzne:         | 1215,65 | Wsp. strat ciepła na wentylację, Hve [W/K]:     | 87,70    |
| ZYSKI - RAZEM:              | 4428,09 | Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm [J/K]:         | 21907265 |
| STRATY - przez przenikanie: | 2409,21 | Stała czasowa, τ [h]:                           | 51,12    |
| STRATY - na wentylację:     | 6763,66 | Bezwymiarowy parametr numeryczny, aH:           | 4,41     |
| STRATY - RAZEM:             | 9172,87 | Wskaźnik zwartości, A/Ve [1/m]:                 | 0,89     |

# Zyski ciepła

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA  
jurek@cieplej.pl [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)  
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

Zyski ciepła wewnętrzne i od słońca dla budynku lub lokalu mieszkalnego w okresie miesiąca oblicza się ze wzoru:

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad \text{kWh/mies} \quad (1.22)$$

|           |                                                                                                                                      |          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| $Q_{int}$ | miesięczne wewnętrzne zyski ciepła                                                                                                   | kWh/mies |
| $Q_{sol}$ | miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste | kWh/mies |

Wartość zysków ciepła od promieniowania słonecznego występującą we wzorze (1.22) należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{sol} = Q_{s1} + Q_{s2} \quad \text{kWh/mies} \quad (1.23)$$

|          |                                                                                           |         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| $Q_{s1}$ | zyski ciepła od promieniowania słonecznego przez okna zamontowane w przegrodach pionowych | kWh/m-c |
| $Q_{s2}$ | zyski ciepła od promieniowania słonecznego przez okna zamontowane w połaciach dachowych   | kWh/m-c |

**Wartości miesięcznych zysków ciepła od nasłonecznienia przez okna w przegrodach pionowych budynku należy obliczać ze wzoru:**

$$Q_{s1,s2} = \sum_i C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \quad \text{kWh/mies} \quad (1.25)$$

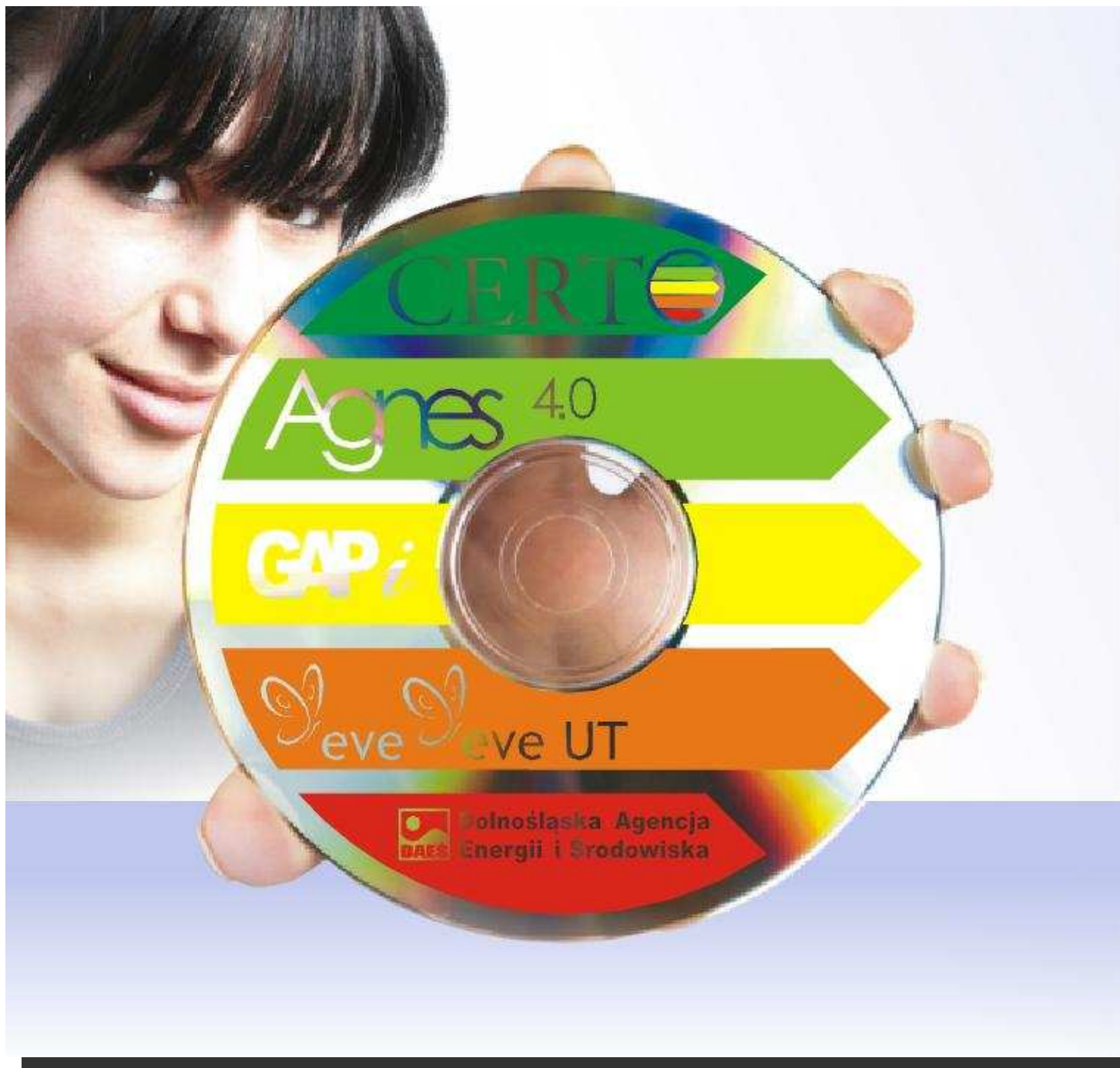
w którym:

|            |                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| $C_i$      | udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna; wartość średnia wynosi 0,7                                                                       | -                                   |
| $A_i$      | pole powierzchni okna lub drzwi balkonowych w świetle otworu w przegrodzie                                                                                                                                                        | $\text{m}^2$                        |
| $I_i$      | wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową, w której usytuowane jest okno o powierzchni $A_i$ , według danych dotyczących najbliższego punktu pomiarów promieniowania słonecznego | $\text{kWh}/(\text{m}^2\text{m-c})$ |
| $g$        | współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie, według Tabeli 7                                                                                                                                | -                                   |
| $k_\alpha$ | współczynnik korekcyjny wartości $I_i$ ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu, według Tabeli 8; dla ściany pionowej $k_\alpha = 1,0$                                                                     |                                     |
| $Z$        | współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku, według Tabeli 9                                                                                                               | -                                   |

**Zapraszamy do korzystania z  
serwisu informacyjnego**

**[www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)**

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA  
jurek@cieplej.pl [www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)  
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43



# NIESPODZIANKA

DLA 10-CIU OSÓB, KTÓRE:

ZLICZĄ EGZAMIN I

ZAMÓWIA CERT 

DOŁĄCZYMY PROGRAM

**EKOEFEKT VISSMANN**

UDOSTĘPNIAMY NIEODPŁATNIE



**cieplej.pl**