Wykonanie oceny energetycznej budynku

Łukasz Dobrzański
Daniel Bohdanowicz

cieplej·pl

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

PL 51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11
tel./fax: 071-32613 22, tel.071-32613 43
cieplej@cieplej.pl

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

DAEŚ jest firmą konsultingowo projektową działającą od 1999 roku

Naszą misją jest działanie związane z poszanowaniem energii i ekologią w budownictwie i przemyśle

Obszary działania firmy:

Realizujemy projekty budynków o racjonalnie niskim poziomie zużycia energii

Rozwiązujemy zagadnienia związane ze zrównoważoną gospodarką energetyczną w gminie, przemyśle oraz w obiektach użyteczności publicznej

Zajmujemy się certyfikacją energetyczną budynków oraz termomodernizacją istniejących budynków

Plan wystąpienia

- Programy komputerowe do certyfikacji i projektowania
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008
- PRZERWA (15 minut)
- Przygotowanie danych ogólnych
- Wprowadzenie geometrii budynku, lokalu
- Przegrody nieprzezroczyste – obliczenie U dla dachu, ściany, podłogi na gruncie
- Przegrody przezroczyste – obliczenie U_w
- Wentylacja
- Instalacja c.o.
- Instalacja dla wentylacji
- Instalacja dla c.w.u.
- Energia pomocnicza
- Energia na oświetlenie
- Omówienie wyników
  - A/Ve
  - Okres grzewczy
  - Stała czasowa
- Generacja wydruków
- PRZERWA (30 minut)
- EGZAMIN WEWNĘTRZNY

Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska
DAEŚ
PROGRAMY KOMPUTEROWE
DO CERTYFIKACJI
I PROJEKTOWANIA
CERT
GAPi
eve
eve UT
Agnes 4.0

Program eve

do wykonywania audytów energetycznych, audytów szacunkowych, efektów ekologicznych. Wykorzystuje trzy procedury wykonania szacunkowych audytów energetycznych oraz audytów energetycznych dla budynków mieszkaniowych i użyteczności publicznej.

Program eve UT

- umożliwia wykonywanie audytów energetycznych zgodnie z Ustawą Termomodernizacyjną
- Jego wydruk stanowi niezbędny dokument do przedłożenia w banku w celu uzyskania przez inwestora premii termomodernizacyjnej

Program GAPi

- pozwala w bardzo prosty sposób określić współczynnik przenikania ciepła dla najczęściej spotykanych typów okien.
- zawiera podpowiedzi w postaci zebranych danych z normy PN – EN ISO 10077-1 i w prosty sposób pozwala wykonać obliczenia U dla całego okna z uwzględnieniem wpływu mostków liniowych

Program Agnes 4.0
umożliwia obliczenie charakterystyki energetycznej budynku.

- oblicza roczne zapotrzebowanie energii końcowej EK oraz nieodnawialnej energii pierwotnej EP
- oblicza wartości U z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych z bazy zawierającej około 200 typów
- zawiera bazę ponad 120 detali architektonicznych umożliwiających generowanie rysunków szczegółowych detali architektonicznych wraz z obliczeniem U
- umożliwia optymalizację przegród budowlanych w oparciu o SPBT lub NPV
- wykonuje bilans ciepła do audytu energetycznego zgodnie z ustawą termomodernizacyjną
- współpracuje z GAP-i i eVe
- generuje wydruki zgodnie z wymaganiami rozporządzenia w sprawie projektu budowlanego.

Program CERT

przeznaczony jest dla osób zajmujących się certyfikacją energetyczną budynków i mieszkań. Zarówno domów jednorodzinnych, wielorodzinnych a także budynków pełniących funkcje publiczne, magazynowe, biurowe.

- wykonuje obliczenia i generuje raporty wymagane w projekcie budowlanym
- zawiera katalog mostków cieplnych oraz bazy materiałowe i termiczne
- umożliwia wydruk certyfikatów
- zgodnie z rozporządzeniem w sprawie certyfikacji

Programy wykonane dla innych firm

ENERGOtherm

Kalkulator Energetyczny URSA

RockProfit

EKOEFEKT VIESSMANN

BuildDesk Energy Audit

BuildDesk Eko Efekt

Polecamy korzystanie z serwisu
www.cieplej.pl

Artykuły na temat budownictwa energooszczędnego

Komentarze prawa budowlanego

Wywiady

Opinie ekspertów

Serwis porad w zakresie certyfikacji energetycznej budynków

Programy komputerowe

Informacje o szkoleniach, w tym:

NOWE SZKOLENIE Z ZAKRESU WYKONYWANIA

ESPERTYZ I OPINII TERMOWIZYJNYCH:

Praca z kamerą termowizyjną pod opieką ekspertów z doświadczeniem

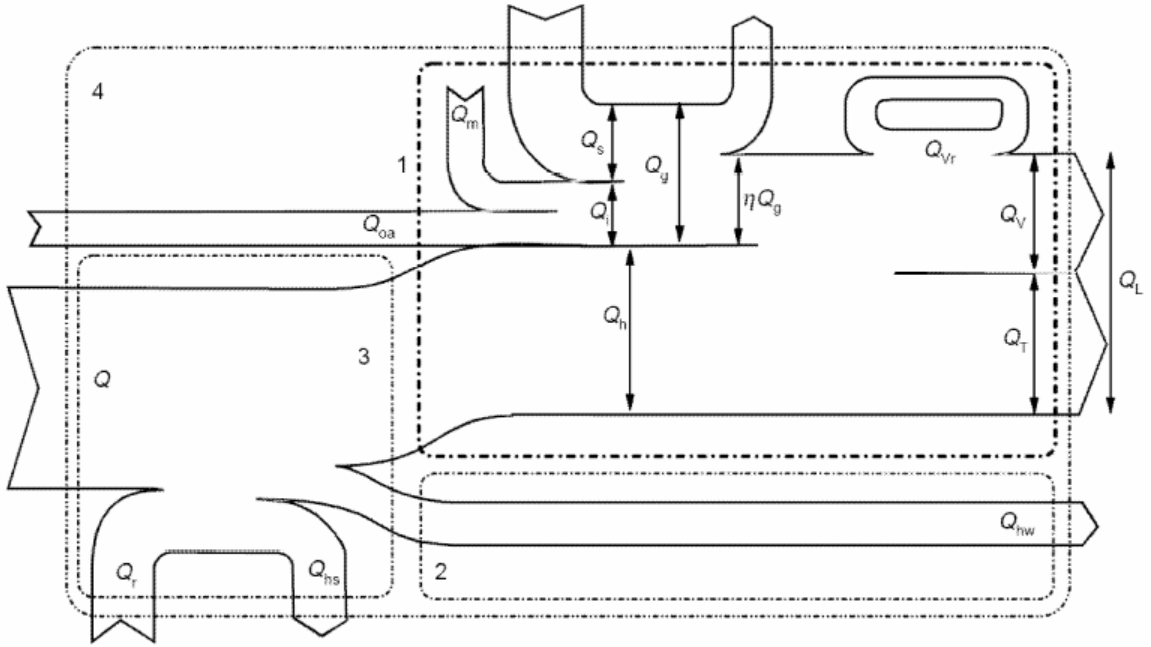
Ocena wykonanych zdjęć termowizyjnych za pomocą specjalistycznego oprogramowania

Wykonanie na zaliczenie opinii termowizyjnej

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA INFRASTRUKTURY

z dnia 6.11.2008 r.

w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu



Objaśnienia

Q	Zużycie enrgii do ogrzewania	Q_h	Zużycie ciepła
Q_{oa}	Energia z innych urządzeń	Q_V	Straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego
Q_r	Energia odzyskana	Q_{Vr}	Odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego
Q_{hs}	Straty systemu grzewczego	Q_T	Straty ciepła przez przenikanie
Q_m	Ciepło od człowieka	Q_{hw}	Ciepło potrzebne do przygotowania ciepłej wody użytkowej
Q_s	Zyski od pasywnych systemów słonecznych	Q_L	Całkowite straty ciepła
Q_i	Zyski wewnętrzne	1	Granica strefy ogrzewanej
Q_g	Zyski całkowite	2	Granica systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej
$\eta\ Q_g$	Zyski użyteczne	3	Granica instalacji grzewczej
		4	Granica budynku

Rysunek 1 – Bilans energetyczny budynku

Rozdział 1
Przepisy ogólne

5) zapotrzebowaniu na nieodnawialną energię pierwotną w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – należy przez to rozumieć ilość energii przeliczonej na energię pierwotną i wyrażoną w kWh, dostarczaną przez systemy techniczne dla celów użytkowania energii określonych w pkt 6;
6) celach użytkowania energii w budynku – należy przez to rozumieć:
   a) ogrzewanie i wentylację,
   b) chłodzenie,
   c) przygotowanie ciepłej wody użytkowej,
   d) oświetlenie wbudowane;
7) wskaźniku EK – należy przez to rozumieć roczne zapotrzebowanie energii końcowej na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku albo lokalu mieszkalnym, wyrażone w kWh/(m^2rok);
8) wskaźniku EP - należy przez to rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, wyrażone w kWh/(m^2rok);

Rozdział 2

Sposób sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej i ich wzory

§ **3.**1. Świadectwo charakterystyki energetycznej sporządza się formie pisemnej i elektronicznej.

2. Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w języku polskim, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach dotyczących budownictwa oraz instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody użytkowej i oświetlenia w budynkach.

3. Świadectwo charakterystyki energetycznej w formie pisemnej oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

4. Świadectwo charakterystyki energetycznej w formie elektronicznej powinno być tożsame z wersją pisemną i zapisane w wersji tylko do odczytu, uniemożliwiającej edycję.

§ **4.** Wzory świadectw charakterystyki energetycznej:

1) budynku – określają załączniki nr 1 i 2 do rozporządzenia,
2) lokalu mieszkalnego – określa załącznik nr 3 do rozporządzenia,
3) części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – określa załącznik nr 4 do rozporządzenia.

Rozdział 3

Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej

§ 5. 1. Metodologię obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, nie wyposażonych w instalację chłodzenia, określa załącznik nr 5 do rozporządzenia.
2. Obliczenia zapotrzebowania ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji wykonuje się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych klimatycznych, określonych dla najbliższej stacji meteorologicznej.

§ 6. 1. Metodologię obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową wyposażonych w instalację chłodzenia, określa załącznik nr 6 do rozporządzenia.
2. Przy obliczaniu charakterystyki energetycznej części budynku w określaniu zapotrzebowania ciepła (chłodu) użytkowego do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia należy uwzględnić wymianę ciepła (chłodu) nie tylko ze środowiskiem zewnętrznym, ale także z przylegającą częścią budynku.
3. Obliczenia zapotrzebowania ciepła i chłodu użytkowego wykonuje się w oparciu o dane klimatyczne, przyjęte z bazy danych klimatycznych najbliższej stacji meteorologicznej.

§ 7. 1. Dla potrzeb sporządzenia charakterystyki energetycznej budynków przemysłowych i magazynowych nie uwzględnia się ilości nieodnawialnej energii pierwotnej dostarczanej do tych budynków dla celów technologiczno-produkcyjnych.
2. Przepis ust. 1 stosuje się odpowiednio do świadectwa charakterystyki energetycznej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.

Załącznik 7

Wytyczne do określania charakterystyki energetycznej […]

Dla części wyłącznie mieszkalnej budynku mieszkalnego obliczenia charakterystyki energetycznej przeprowadza się przy następujących warunkach:

- obliczenia zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji wykonuje się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych dla najbliższej stacji meteorologicznej,
- w obliczeniach nie uwzględnia się okresowego obniżania temperatury w pomieszczeniach,
- obliczeniowe zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji dla lokalu mieszkalnego reprezentatywnego w budynku jest takie samo jak całej części mieszkalnej budynku,
- jeżeli budynek posiada wspólną instalację ogrzewczą i wspólne źródło ciepła, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotnej dla lokalu mieszkalnego reprezentatywnego w budynku jest takie samo jak części mieszkalnej budynku,
- jeżeli budynek nie posiada wspólnej instalacji ogrzewczej i wspólnego źródło ciepła, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną dla każdego lokalu mieszkalnego w budynku należy przeprowadzić oddzielnie, uwzględniając rodzaj instalacji ogrzewczej i rodzaj źródła ciepła,
- dla określenia wewnętrznych zysków ciepła przyjmuje się normatywny sposób użytkowania lokali mieszkalnych dla reprezentatywnego tygodnia (Tabele 1 i 2),
- przy obliczaniu zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej uwzględnia się współczynnik zmniejszający wynikający z nieobecności użytkowników w wysokości 0,9,
- zyski ciepła wynikające ze strat ciepła przewodów instalacji ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz zużywanej ciepłej wody dolicza się do wewnętrznych zysków ciepła w czasie trwania sezonu ogrzewania.

Analiza zapotrzebowania na ciepło na c.o. dla budynku spełniającego aktualne wymagania prawne i dla nie spełniającego aktualnych wymagań prawnych

położenie mieszkania	powierzchnia	kubatura	straty ciepła	sprawność c.o.	ciepło na c.o. ze sprawnością	E_{As}	Rozrzut E_{As} [%]
	m^2	m^3	GJ	[%]	GJ	[kWh/m²rok]	
budynek spełniający aktualne wymagania prawne							
mieszkanie w środku między kondygnacyjne	50,00	150,00	9,40	0,86	10,96	60,91	-35%
mieszkanie nad piwnicą przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	20,20	0,86	23,56	130,89	40%
mieszkanie na ostatniej kondygnacji przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	18,60	0,86	21,69	120,52	29%
budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania	1200,00	3600,00	345,60	0,86	403,09	93,31	0%
budynek nie spełniający aktualnych wymagań prawnych							
mieszkanie w środku między kondygnacyjne	50,00	150,00	18,60	0,86	21,69	120,52	-37%
mieszkanie nad piwnicą przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	39,50	0,86	46,07	255,95	33%
mieszkanie na ostatniej kondygnacji przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	42,00	0,86	48,99	272,15	42%
budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania	1200,00	3600,00	712,20	0,86	830,68	192,29	0%

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury
z dnia 6.11.2008 r.
zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

10) § 328 i 329 otrzymują brzmienie:

„§ 328. 1. Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie.
2. Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby ograniczyć ryzyko przegrzewania budynku w okresie letnim.

§ 329. 1. Wymaganie określone w § 328 ust. 1 uznaje się za spełnione dla budynku mieszkalnego, jeżeli:

1) przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz powierzchnia okien spełnia wymagania określone w pkt 2.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia, przy czym dla budynku przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie średniego współczynnika przenikania ciepła osłony budynku o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania, lub
2) wartość wskaźnika EP [kWh/(m^2 · rok)], określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia jest mniejsza od wartości granicznych określonych odpowiednio w ust. 3 pkt 1 i 2, a także jeżeli przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej niezbędnej dla zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej, określonym w pkt 2.2. załącznika nr 2 do rozporządzenia, przy czym dla budynku przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie wskaźnika EP o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania.

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

3. Maksymalne wartości EP rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia, w zależności od współczynnika kształtu budynku A/V_e wynoszą:

1) w budynkach mieszkalnych do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{H+W}) w ciągu roku:

a) dla $A/V_e \leq 0{,}2$; $EP_{H+W} = 73 + \Delta EP$; $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$,

b) dla $0{,}2 \leq A/V_e \leq 1{,}05$; $EP_{H+W} = 55 + 90 \cdot (A/V_e) + \Delta EP$; $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$,

c) dla $A/V_e \geq 1{,}05$; $EP_{H+W} = 149{,}5 + \Delta EP$; $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$

gdzie:

$\Delta EP = \Delta EP_W$ – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku,

$\Delta EP_W = 7800/(300 + 0{,}1 \cdot A_f)$; $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$,

A – jest sumą pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczona po obrysie zewnętrznym,

V_e – jest kubaturą ogrzewanej części budynku, pomniejszoną o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczoną po obrysie zewnętrznym,

A_f – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku (lokalu);

Budynek mieszkalny ogrzewany

Wartości graniczne dla budynku wg rozp. warunki techniczne $EP_{H+W}=EP_H+EP_W$	
EP_H	EP_W
[kWh/m2rok]	[kWh/m2rok]
94,6	14,2
Wartości nieodnawialnej energii pierwotnej wg. rozporządzenia w sprawie metodologii określania charakterystyki energetycznej budynku	
EPc.o	EPc.w.u.
[kWh/m2rok]	[kWh/m2rok]
99,3	85,6

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

2) w budynkach mieszkalnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{HC+W}) w ciągu roku:

$$EP_{HC+W} = EP_{H+W} + (5 + 15 \cdot A_{w,e}/A_f)\,(1 - 0{,}2 \cdot A/V_e) \cdot A_{f,c}/A_f; \quad [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

gdzie:

EP_{H+W} – wartości według zależności podanej w pkt 1,

$A_{w,e}$ – powierzchnia ścian zewnętrznych budynku, liczona po obrysie zewnętrznym,

$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku (lokalu),

A_f – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku (lokalu),

V_e – jest kubaturą ogrzewanej części budynku, pomniejszoną o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczoną po obrysie zewnętrznym;

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

3) w budynkach zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego (EP_{HC+W+L}) w ciągu roku:

$$EP_{HC+W+L} = EP_{H+W} + (10 + 60 \cdot A_{w,e}/A_f)\,(1 - 0{,}2 \cdot A/V_e) \cdot A_{f,c}/A_f; \quad [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

gdzie:
$A_{w,e}$ – powierzchnia ścian zewnętrznych budynku, liczona po obrysie zewnętrznym,
$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku (lokalu),
EP_{H+W} – wartości według zależności określonej w pkt 1, przy czym $\Delta EP = EP_W + EP_L$,
EP_W – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku; dla budynku z wydzielonymi częściami o różnych funkcjach użytkowych wyznacza się wartość średnią EP_W dla całego budynku, przy czym:

$$EP_W = 1{,}56 \cdot 19{,}10 \cdot V_{CW} \cdot b_t/a_1; \quad [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

gdzie:
V_{CW} – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej, $[dm^3/((j.o.) \cdot doba))$ należy przyjmować z założeń projektowych,
a_1 – udział powierzchni A_f na jednostkę odniesienia (j.o.), najczęściej na osobę, $[m^2/j.o.]$, należy przyjmować z założeń projektowych,
b_t - bezwymiarowy czas użytkowania w ciągu roku systemu ciepłej wody użytkowej, należy przyjmować z założeń projektowych.

Wartość EP_W dla różnych typów budynków i wpływ na wartość końcową EP_{H+W}

TYP BUDYNKU	Vcw	a1	b1	EPw
	dm/j.o. doba	m^2/j.o.	dni/rok	kWh/m^2rok
Biura i urzędy	5	15	0,6	6
Szkoły bez natrysków	8	10	0,55	13
Hotele	75	20	0,6	67
Hotele z gastronom.	112	25	0,65	87
Szpitale	325	20	0,9	436
Restauracje	50	10	0,8	119
Dworce	5	25	0,8	5
Handlowo-usługowe	15	25	0,8	14

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

EP_L – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku (dotyczy budynków użyteczności publicznej); dla budynku z wydzielonymi częściami o różnych funkcjach użytkowych wyznacza się wartość średnią EP_L dla całego budynku, przy czym:

$$EP_L = 2{,}7 \cdot P_N \cdot t_0/1000; \qquad [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

gdzie:

P_N - moc elektryczna referencyjna [W/m^2], należy przyjmować z założeń projektowych,

t_0 - czas użytkowania oświetlenia [h/rok], należy przyjmować z założeń projektowych.

uwaga: jeżeli występuje w danym budynku tylko ogrzewanie i wentylacja, to wyznacza się jedynie EP_{H+W}, podobnie postępuje się w innych sytuacjach – gdy nie wszystkie rodzaje instalacji występują;

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

4) jeżeli w budynku występują różne funkcje użytkowe, to wyznacza się średnią wartość wskaźnika EP_m według ogólnej zależności:

$EP_m = \Sigma_i (EP_i \cdot A_{f,i}) / \Sigma_i A_{f,i}$; [kWh/(m^2·rok)]

gdzie:

EP_i – wartość wskaźnika określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia, dla części budynku o jednolitej funkcji użytkowej,

$A_{f,i}$ – powierzchnia użytkowa ogrzewana (chłodzona) części budynku o jednolitej funkcji użytkowej.

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(max)$ [$W/(m^2 \cdot K)$]
1	2	3
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym): a) przy $t_i > 16°C$(niezależnie od rodzaju ściany) b) przy $t_i \leq 16°C$ (niezależnie od rodzaju ściany)	 **0,30** 0,80
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	 1,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych **kondygnacji podziemnych**	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i > 16°C$ b) przy $8°C < t_i \leq 16°C$	 **0,25** 0,50
6	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,60
7	Stropy nad ogrzewanymi **kondygnacjami podziemnymi**	bez wymagań
8	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne U_K(max) [W/(m^2· K)]
1	2	3
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16°C$: a) w I, II i III strefie klimatycznej b) w IV i V strefie klimatycznej	 1,9 1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i \leq 16°C$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	4,0
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe	2,6

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Budynek użyteczności publicznej

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_K(max)$ [$W/(m^2 \cdot K)$]
1	2	3
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym): a) przy $t_i > 16°C$: b) przy $t_i \leq 16°C$ (niezależnie od rodzaju ściany)	0,30 **0,65**
2	Ściany wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00*)
3	Ściany przylegające do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokość co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	 3,00 **0,70**
4	Ściany nieogrzewanych **kondygnacji podziemnych**	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i > 16°C$ b) przy $8°C < t_i \leq 16°C$	 **0,25** 0,50
6	Stropy nad nieogrzewanymi **kondygnacjami podziemnymi** i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,60
7	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Budynek użyteczności publicznej

Lp.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(max)$ $[W/(m^2 \cdot K)]$
1	2	3
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne: a) przy $t_i > 16°C$ b) przy $8°C < t_i \leq 16°C$ c) przy $t_i \leq 8°C$	 1,8 2,6 bez wymagań
2	Okna połaciowe i świetliki	1,7
3	Okna i drzwi balkonowe w pomieszczeniach o szczególnych wymaganiach higienicznych (pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi w szpitalach, żłobkach i przedszkolach)	2,1
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz świetliki nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków	2,6

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(max)$ [$W/(m^2 \cdot K)$]
1	2	3
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym):	
	a) przy $t_i > 16°C$:	0,30
	b) przy $8°C < t_i \leq 16°C$	**0,65**
	c) przy $t_i \leq 8°C$	**0,90**
2	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne	
	a) przy $\Delta t_i > 16$ K:	1,00
	b) przy 8 K $< \Delta t_i \leq$ K	1,40
	c) przy $\Delta t_i \leq 8$ K	bez wymagań
3	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy $t_i > 16°C$:	0,30
	b) przy $8°C < t_i \leq 16°C$	0,50
	c) przy $t_i \leq 8°C$	0,70

t_i – temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym

Δt_i – różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach.

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Lp.	Okna, świetliki, drzwi i wrota	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_K(max)$ $[W/(m^2 \cdot K)]$
1	2	3
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16°C$: a) w I, II i III strefie klimatycznej b) w IV i V strefie klimatycznej	 **1,9** **1,7**
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i \leq 16°C$	**1,8**
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	4,0

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

1.3. Dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości współczynnika U niż U(max) określone w pkt 1.1. i 1.2., jeśli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszt budowy i eksploatacji budynku.

1.4. W budynku mieszkalnym, budynku zamieszkania zbiorowego, budynku użyteczności publicznej, a także budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym co najmniej 2,0 $(m^2 \cdot K)/W$, przy czym opór cieplny warstw podłogowych oblicza się zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła.

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne [...]

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

2.1.1. W budynku mieszkalnym i zamieszkania zbiorowego pole powierzchni A_0, wyrażone w m^2, okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 1,5 $W/(m^2 \cdot K)$, obliczone według ich wymiarów modularnych, nie może być większe niż wartość A_{0max} obliczone według wzoru:

$$A_{0max} = 0{,}15\ A_z + 0{,}03\ A_w$$

gdzie:
A_z – jest sumą pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych,
A_w – jest sumą pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A_z.

2.1.2. W budynku użyteczności publicznej pole powierzchni A_0, wyrażone w m^2, okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 1,5 $W/(m^2 \cdot K)$, obliczone według ich wymiarów modularnych, nie może być większe niż wartość A_{0max} obliczona według wzoru określonego w pkt 2.1.1., jeśli nie jest to sprzeczne z warunkami dotyczącymi zapewnienia niezbędnego oświetlenia światłem dziennym, określonymi w § 57 rozporządzenia.

2.1.3. W budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym łączne pole powierzchni okien oraz ścian szklanych w stosunku do powierzchni całej elewacji nie może być większe niż:
1) w budynku jednokondygnacyjnym (halowym) – 15%;
2) w budynku wielokondygnacyjnym – 30%.

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

2.1.4. We wszystkich rodzajach budynków współczynnik przepuszczalności energii całkowitej okna oraz przegród szklanych i przezroczystych g_c liczony według wzoru:

$$g_c = f_c \cdot g_G$$

gdzie:

g_G - współczynnik przepuszczalności energii całkowitej dla rodzaju oszklenia,

f_c - współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne,

nie może być większy niż 0,5, z wyłączeniem okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, których udział f_G w powierzchni ściany jest większy niż 50 % powierzchni ściany – wówczas należy spełnić poniższą zależność:

$$g_c \cdot f_G \leq 0{,}25$$

gdzie:

f_G - udział powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych w powierzchni ściany.

Załącznik 2

Wymagana izolacyjność cieplna i inne wymagania związane z oszczędnością energii

2.1.5. Wartości współczynnika przepuszczalności energii całkowitej dla rodzaju oszklenia określa poniższa tabela:

Lp.	Rodzaj oszklenia	Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej g_G
1	2	3
1	Pojedynczo szklone	0,85
2	Podwójnie szklone	0,75
3	Podwójnie szklone z powłoką selektywną	0,67
4	Potrójnie szklone	0,7
5	Potrójnie szklone z powłoką selektywną	0,5
6	Okna podwójne	0,75

2.1.6. Wartości współczynnika korekcyjnego redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne określa poniższa tabela:

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

Porównanie aktualnych wymagań dla budynku wielorodzinnego z wprowadzanymi zmianami w rozporządzeniach w sprawie warunków technicznych oraz metodologii sporządzania świadectw energetycznej budynków

lp	położenie mieszkania	Powierzchnia A	kubatura V_e	A/V_e	E_o	EP'_H uwzględniająca tylko straty ciepła w budynku na c.o. oraz wentylację
		m^2	m^3	$[m^{-1}]$	[kWh/m^3rok]	[kWh/m^2rok]
1	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania **wymagania wg WT do 5.11.2008**	1200	3600	0,54	33,08	99,24
2	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania **wymagania wg WT z 6.11.2008 wg Umax**	1200	3600	0,54	38,60	119,84
3	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania **wymagania wg WT z 6.11.2008 wg Umax z uwzględnieniem mostków cieplnych**	1200	3600	0,54	46,07	138,21

Porównanie aktualnych wymagań dla budynku wielorodzinnego z wprowadzanymi zmianami w rozporządzeniach w sprawie warunków technicznych oraz metodologii sporządzania świadectw energetycznej budynków

lp	położenie mieszkania	A/Ve	EP	EP_{H+W}
		$[m^{-1}]$	$[kWh/m^2rok]$	$[kWh/m^2rok]$
1	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania **wymagania wg WT do 5.11.2008**	0,54	188,43	134,37
2	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania **wymagania wg WT z 6.11.2008 wg Umax**	0,54	190,51	
3	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania **wymagania wg WT z 6.11.2008 wg Umax z uwzględnieniem mostków cieplnych**	0,54	211,94	

NIESPODZIANKA

DLA 10-CIU OSÓB, KTÓRE
ZLICZĄ EGZAMIN I ZAMÓWIĄ DZIŚ *CERTO H*
UDOSTĘPNIMY NIEODPŁATNIE
PROGRAM *EKOEFEKT VIESSMANN*

Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska
DAEŚ
PROGRAMY KOMPUTEROWE
DO CERTYFIKACJI
I PROJEKTOWANIA
CERT
GAPi
eve
eve UT
Agnes 4.0

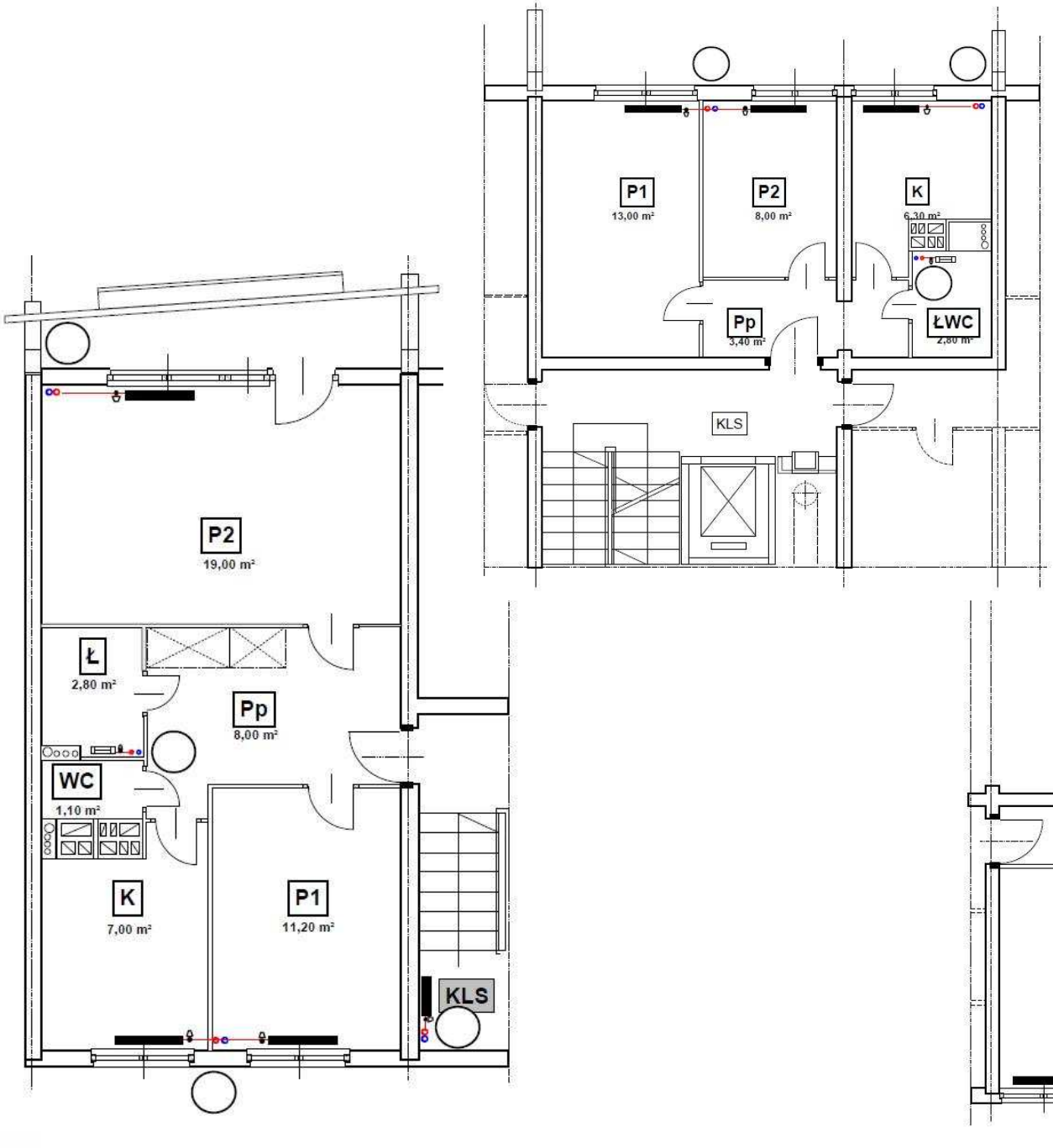
METODOLOGIA OBLICZENIOWA

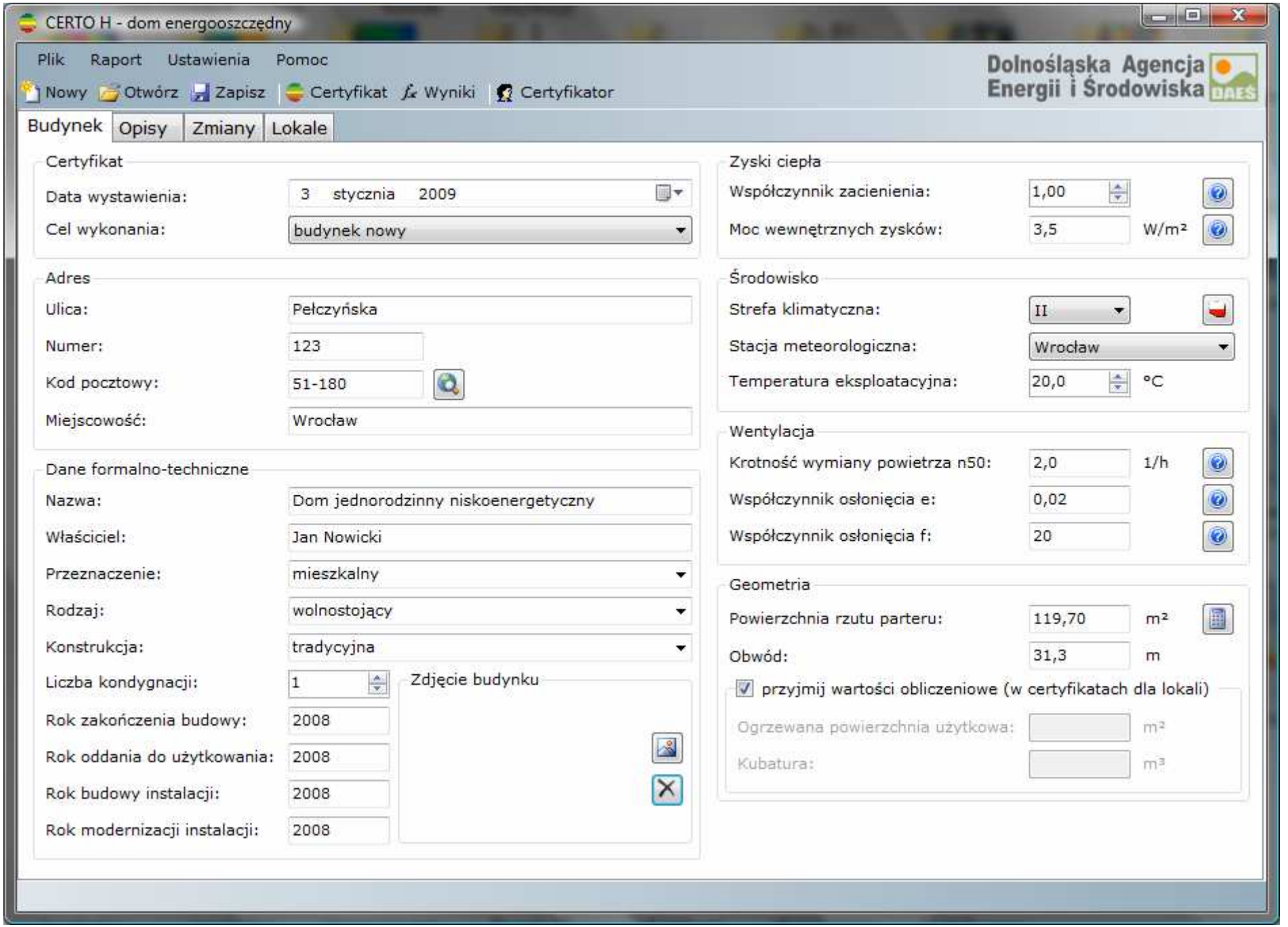
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 6.11.2008 r. *w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej*

Program do certyfikacji CERT

Prezentowane przykłady

1. Budynek wielorodzinny w tech. W-70
2. Dom jednorodzinny spełniający aktualne wymagania prawne
3. Dom jednorodzinny energooszczędny
4. Szkoła
5. Dom dziecka


P1
13,00 m²
P2
8,00 m²
K
6,30 m²
Pp
3,40 m²
ŁWC
2,80 m²
KLS
P2
19,00 m²
Ł
2,80 m²
Pp
8,00 m²
WC
1,10 m²
K
7,00 m²
P1
11,20 m²
KLS
P1
19,00 m²
Ł
2,80 m²
Pp
10,60 m²
WC
1,10 m²
P3
9,80 m²
P2
11,20 m²
K
7,00 m²


CERTO H - dom energooszczędny
Plik
Raport
Ustawienia
Pomoc
Nowy
Otwórz
Zapisz
Certyfikat
Wyniki
Certyfikator
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
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:
wolnostojący
Konstrukcja:
tradycyjna
Liczba kondygnacji:
1
Rok zakończenia budowy:
2008
Rok oddania do użytkowania:
2008
Rok budowy instalacji:
2008
Rok modernizacji instalacji:
2008
Zdjęcie budynku
Zyski ciepła
Współczynnik zacienienia:
1,00
Moc wewnętrznych zysków:
3,5
W/m²
Środowisko
Strefa klimatyczna:
II
Stacja meteorologiczna:
Wrocław
Temperatura eksploatacyjna:
20,0
°C
Wentylacja
Krotność wymiany powietrza n50:
2,0
1/h
Współczynnik osłonięcia e:
0,02
Współczynnik osłonięcia f:
20
Geometria
Powierzchnia rzutu parteru:
119,70
m²
Obwód:
31,3
m
przyjmij wartości obliczeniowe (w certyfikatach dla lokali)
Ogrzewana powierzchnia użytkowa:
m²
Kubatura:
m³

Współczynnik zacienienia
Zyski ciepła

Zyski ciepła

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

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad \text{kWh/mies} \qquad (1.23)$$

gdzie:

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 (1.23) należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{sol} = Q_{s1} + Q_{s2} \quad \text{kWh/mies} \qquad (1.24)$$

w którym:

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

Zyski ciepła od słońca

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

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

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	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	kWh/(m^2m-c)
g	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie, według Tabeli 7	-
k_α	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	-

Zyski ciepła od słońca

Tabela 7. Wartości współczynnika przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie g

Lp.	Rodzaj oszklenia	g
1	Oszklenie pojedynczą szybą	0,85
2	Oszklenie podwójną szybą	0,75
3	Oszklenie podwójną szybą z powłoką selektywną	0,67
4	Oszklenie potrójną szybą	0,7
5	Oszklenie potrójną szybą z dwiema powłokami selektywnymi	0,5
6	Okna podwójne	0,75

Tabela 8. Wartości współczynnika korekcyjnego nachylenia k_α

Lp.	**Orientacja płaszczyzny względem strony świata**	**Nachylenie do poziomu°**		
		30	**45**	**60**
1	Południowa (S)	1,1	1,1	1,1
2	Południowo-zachodnia (S-W)	1,1	1,1	1,1
3	Zachodnia (W)	1,1	1,1	1,2
4	Północno-zachodnia (N-W)	1,4	1,2	1,1
5	Północna (N)	1,4	1,2	1,1

Współczynnik zacienienia (wg ISO 13790)

H.3 Czynniki korekcyjne od zacienienia

H.3.1 Zasada obliczeń

Czynnik korekcyjny od zacienienia można obliczyć z zależności:

$$F_S = F_h \, F_o \, F_f \qquad \text{(H.2)}$$

gdzie:

F_h częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od otoczenia;

F_o częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od wystających elementów poziomych;

F_f częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od wystających elementów pionowych.

AGNES - czynnik korekcyjny od zacienienia

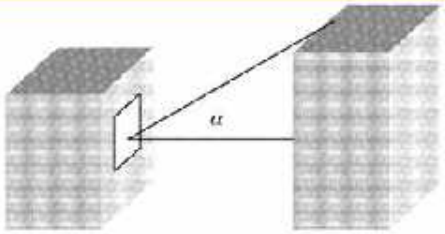
Częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od elementów poziomych, Fo:

Kąt dla elementu poziomego	45° szerokości N			55° szerokości N			65° szerokości N		
	S	E/W	N	S	E/W	N	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30°	0,90	0,89	0,91	0,93	0,91	0,91	0,95	0,92	0,90
45°	0,74	0,76	0,80	0,80	0,79	0,80	0,85	0,81	0,80
60°	0,50	0,58	0,65	0,60	0,61	0,65	0,66	0,65	0,66

Częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od elementów pionowych, Ff:

Kąt dla elementu pionowego	45° szerokości N			55° szerokości N			65° szerokości N		
	S	E/W	N	S	E/W	N	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30°	0,94	0,92	1,00	0,94	0,91	0,99	0,94	0,90	0,98
45°	0,84	0,84	1,00	0,86	0,83	0,99	0,85	0,82	0,98
60°	0,72	0,75	1,00	0,74	0,75	0,99	0,73	0,73	0,98

Częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od otoczenia, Fh:



Kąt wzniesienia	45° szerokości N			55° szerokości N			65° szerokości N		
	S	E/W	N	S	E/W	N	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10°	0,97	0,95	1,00	0,94	0,92	0,99	0,86	0,89	0,97
20°	0,85	0,82	0,98	0,68	0,75	0,95	0,58	0,68	0,93
30°	0,62	0,70	0,94	0,49	0,52	0,92	0,41	0,54	0,89
40°	0,46	0,61	0,90	0,40	0,56	0,89	0,29	0,49	0,85

Czynnik korekcyjny od zacienienia, Fs: 0,000

H.2 Efekt stałego zacieniania

Kurtyny umieszczone na stałe po wewnętrznej lub zewnętrznej stronie okien zmniejszają całkowitą przepuszczalność promieniowania słonecznego. Niektóre czynniki redukcyjne podano w tablicy H.2. Należy je pomnożyć przez całkowitą przepuszczalność energii promieniowania słonecznego w celu uzyskania wartości *g* szkła ze stałymi kurtynami.

Tablica H.2 – Współczynniki redukcji dla wybranych typów kurtyn

Typ przesłony	Właściwości optyczne przesłony		Czynnik redukcji	
	pochłanianie	przepuszczanie	kurtyna wewnętrzna	kurtyna zewnętrzna
Białe żaluzje weneckie	0,1	0,05	0,25	0,10
		0,1	0,30	0,15
		0,3	0,45	0,35
Białe zasłony	0,1	0,5	0,65	0,55
		0,7	0,80	0,75
		0,9	0,95	0,95
Kolorowe tkaniny	0,3	0,1	0,42	0,17
		0,3	0,57	0,37
		0,5	0,77	0,57
Tkaniny z powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08

Współczynnik zacienienia (wg RMI 2008)

Tabela 9. Wartości współczynnika zacienienia budynku Z

Lp.	Usytuowanie lokalu mieszkalnego lub przesłony występujące na elewacji budynku	Z
1	Budynki na otwartej przestrzeni, lub wysokie i wysokościowe w centrach miast	1,0
2	Lokale mieszkalne jw. w których co najmniej połowa okien zacieniona jest przez elementy loggii lub balkonu sąsiedniego mieszkania	0,96
3	Budynki w miastach w otoczeniu budynków o zbliżonej wysokości	0,95
4	Budynki niskie i średniowysokie w centrach miast	0,90

Wewnętrzne zyski ciepła

Wartość miesięcznych wewnętrznych zysków ciepła Q_{int} w budynku lub lokalu mieszkalnym należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{int} = q_{int} \cdot A_f \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/mies} \qquad (1.26)$$

gdzie:

q_{int}	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi	W/m^2
A_f	jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku lub lokalu mieszkalnym	m^2

Wielkość zysków wewnętrznych występujących we wzorze (1.26) należy wyznaczać w oparciu o:

a) dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz program użytkowania budynku lub lokalu mieszkalnego,
b) wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,

Przy braku danych, dla budynków istniejących można przyjąć wartości z tabeli 10.

Tabela 10. Średnia moc jednostkowa wewnętrznych zysków ciepła (bez zysków od instalacji grzewczych i ciepłej wody) – odniesiona do powierzchni A_f

Lp.	Rodzaj budynku (lokalu mieszkalnego)	q_{int} W/m^2
1	Dom jednorodzinny	2,5-3,5
2	Dom wielorodzinny (lokal mieszkalny)	3,2-6,0
3	Szkoły	1,5-4,7
4	Urzędy	3,5-6,4

ZYSKI OD URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

TYP urządzenia	Moc [W]	dobowy czas pracy	roczny czas pracy	Produkcja energii cieplnej
telewizor	170	2	444	75480
lodówka	245	8	1776	435120
pralka	175	0,8	177,6	31080
zmywarka	212,5	1,5	333	70763
kuchenka	140	0,2	44,4	6216
okap	10	0,1	22,2	222
suszarka do włosów	150	0,007	1,554	233
komputery szt. 3	360	1,5	333	119880
mikrofalówka	595	0,1	22,2	13209
Roczna produkcja energii cieplnej przez urządzenia elektryczne domowe				752203
Zyski ciepła na 1 m^2 pow. mieszkania 48,7 m^2 [W/m^2]				**1,76**

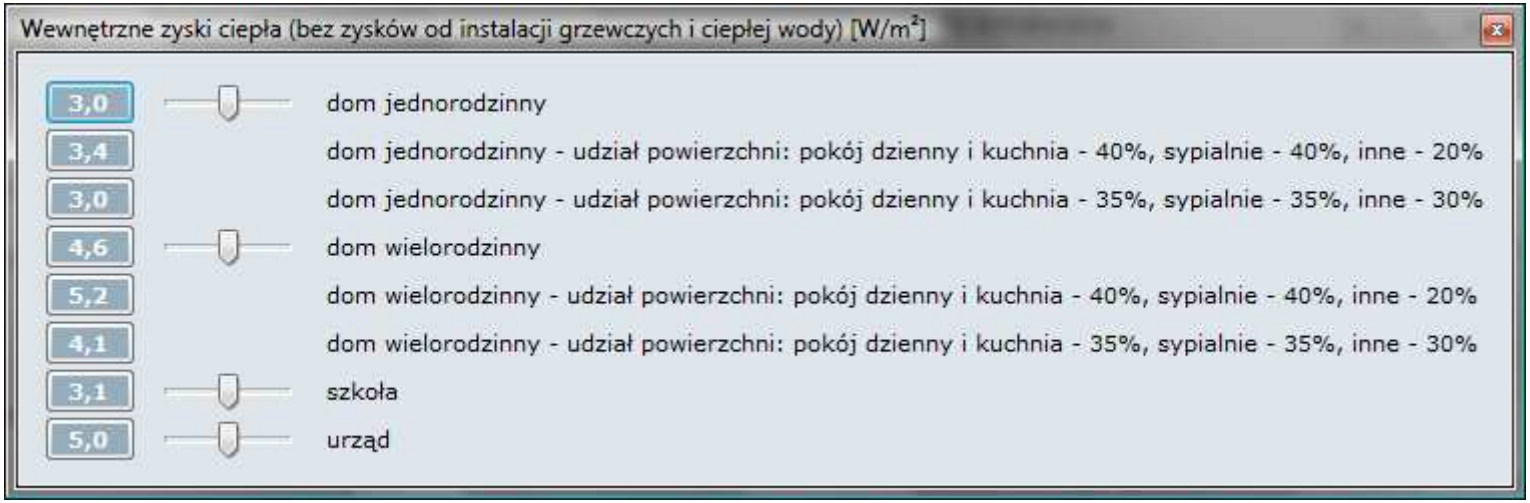
ZYSKI OD OŚWIETLENIA

pomieszczenie	Moc [W]	roczny czas pracy	Produkcja energii cieplnej
pokój	80	2500	160000
pokój	70	1500	84000
pokój	40	1500	48000
kuchnia	30	2800	67200
łazienka – WC	40	2000	64000
korytarza	30	500	12000
Roczna produkcja energii cieplnej przez oświetlenie domowe			435200
Zyski ciepła na 1 m^2 pow. mieszkania 48,7 m^2 [W/m^2]			**1,02**

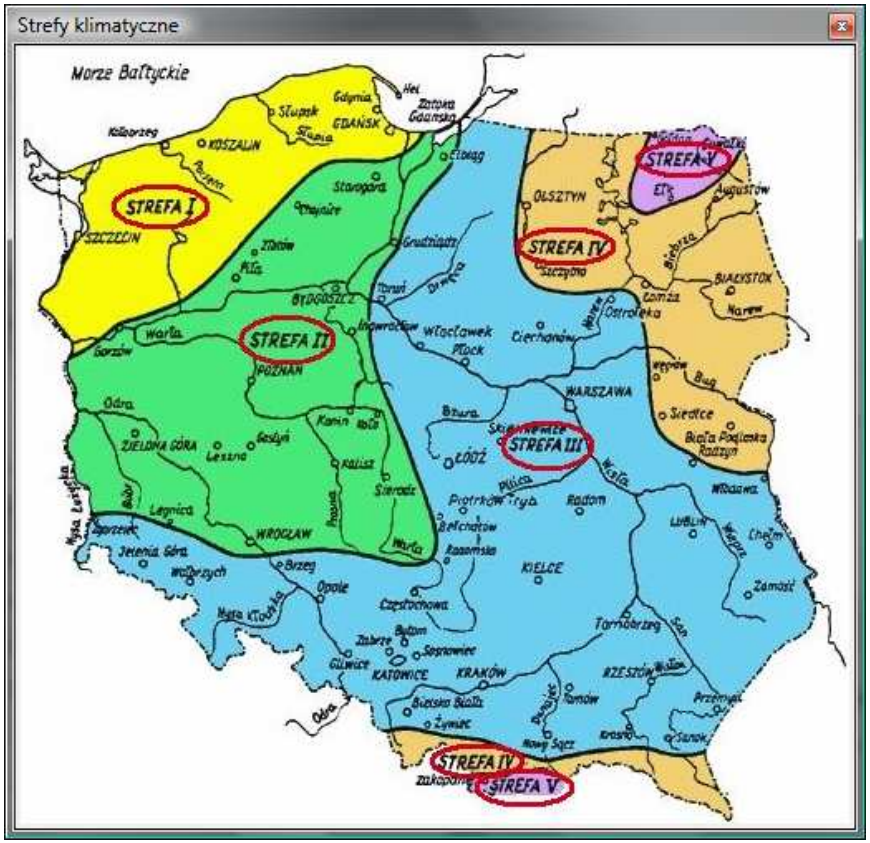
Zestawienie przykładowych zysków ciepła w mieszkaniu

typ zysków ciepła	W/m^2
zyski od mieszkańca	1,7
ciepła woda na mieszkańca	0,9
ciepła woda na mieszkanie	0,5
gotowanie na mieszkanie	2,3
zyski od oświetlenia	1
zyski od urządzeń elektryczych w mieszakniu	1,76
zyski na 1 m^2 mieszkania o pow. 48,7 m^2	**8,16**

Proponowane w RMI wartości zysków ciepła



Środowisko – dane meteorologiczne

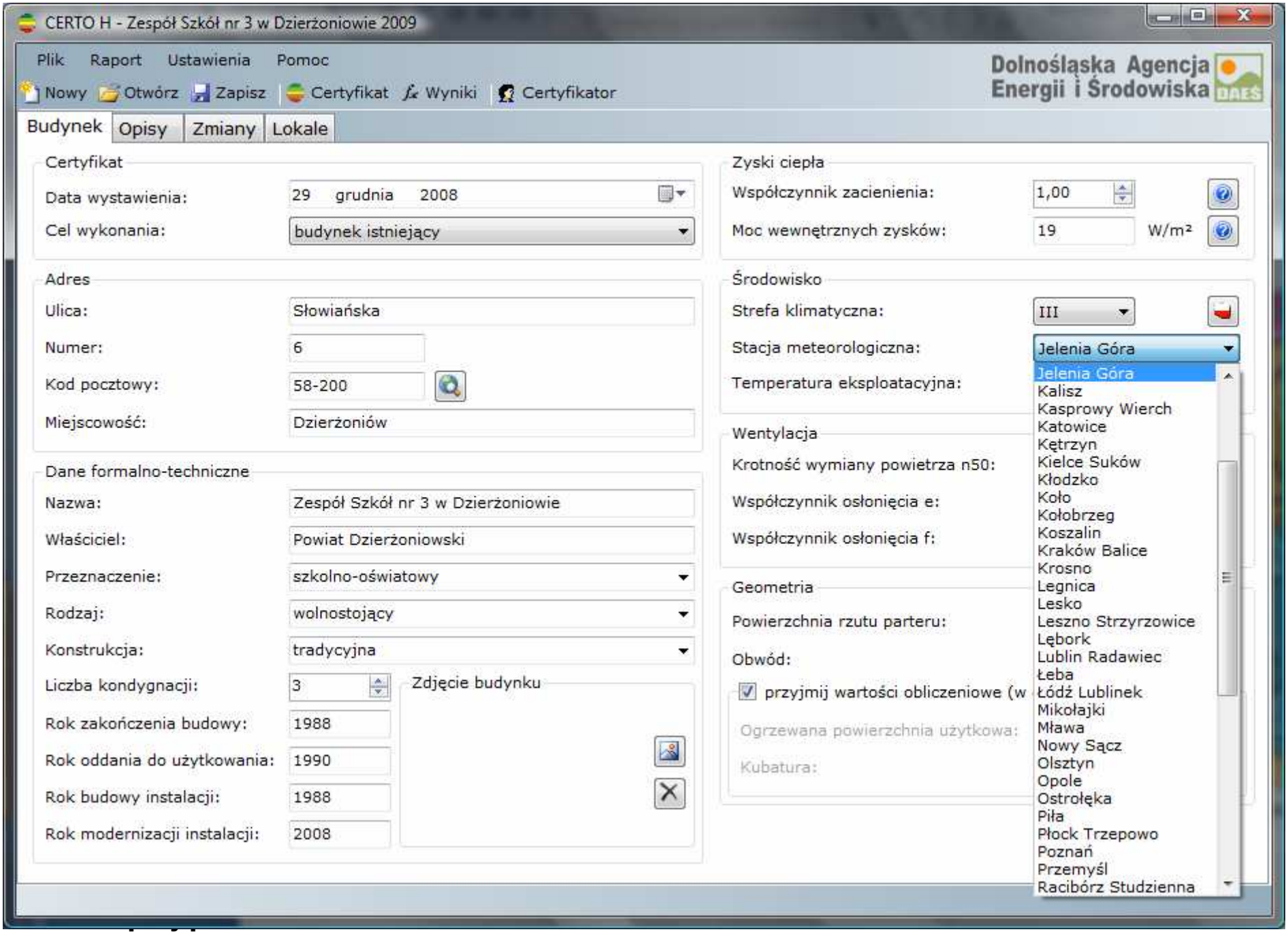


Stacja meteorologiczna

Jelenia Góra 2008 ▼ | Aktualizuj stacje

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
te(m)	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Ld(m)	31	28	31	30	0	0	0	0	5	31	30	31

Dodaj Stację | Usuń Stację


CERTO H - Zespół Szkół nr 3 w Dzierżoniowie 2009
Plik
Raport
Ustawienia
Pomoc
Nowy
Otwórz
Zapisz
Certyfikat
Wyniki
Certyfikator
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
Budynek
Opisy
Zmiany
Lokale
Certyfikat
Data wystawienia: 29 grudnia 2008
Cel wykonania: budynek istniejący
Adres
Ulica: Słowiańska
Numer: 6
Kod pocztowy: 58-200
Miejscowość: Dzierżoniów
Dane formalno-techniczne
Nazwa: Zespół Szkół nr 3 w Dzierżoniowie
Właściciel: Powiat Dzierżoniowski
Przeznaczenie: szkolno-oświatowy
Rodzaj: wolnostojący
Konstrukcja: tradycyjna
Liczba kondygnacji: 3
Rok zakończenia budowy: 1988
Rok oddania do użytkowania: 1990
Rok budowy instalacji: 1988
Rok modernizacji instalacji: 2008
Zdjęcie budynku
Zyski ciepła
Współczynnik zacienienia: 1,00
Moc wewnętrznych zysków: 19 W/m²
Środowisko
Strefa klimatyczna: III
Stacja meteorologiczna: Jelenia Góra
Temperatura eksploatacyjna:
Wentylacja
Krotność wymiany powietrza n50:
Współczynnik osłonięcia e:
Współczynnik osłonięcia f:
Geometria
Powierzchnia rzutu parteru:
Obwód:
przyjmij wartości obliczeniowe (w
Ogrzewana powierzchnia użytkowa:
Kubatura:
Jelenia Góra
Kalisz
Kasprowy Wierch
Katowice
Kętrzyn
Kielce Suków
Kłodzko
Koło
Kołobrzeg
Koszalin
Kraków Balice
Krosno
Legnica
Lesko
Leszno Strzyrzowice
Lębork
Lublin Radawiec
Łeba
Łódź Lublinek
Mikołajki
Mława
Nowy Sącz
Olsztyn
Opole
Ostrołęka
Piła
Płock Trzepowo
Poznań
Przemyśl
Racibórz Studzienna

Wentylacja

Krotność wymiany powietrza n_{50}

Współczynniki osłonięcia budynku e i f

Współczynnik strat ciepła na wentylację należy obliczać ze wzoru:

$$H_{ve} = \rho_a \, c_a \, \Sigma_k \, (b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,mn}) \quad W/K \qquad (1.16)$$

$\rho_a \, c_a$	pojemność cieplna powietrza, 1200 J/(m^{3}K)	J/(m^{3}K)
$b_{ve,k}$	współczynnik korekcyjny dla strumienia k	-
$V_{ve,k,mn}$	uśredniony w czasie strumień powietrza k	m^3/s
K	identyfikator strumienia powietrza	-

Najczęściej występujące przypadki:
- budynek z wentylacją naturalną

$b_{ve,1} = 1;$ $V_{ve,1,mn} = V_o$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_{inf}$ m^3/s

- budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną

$b_{ve,1} = 1;$ $V_{ve,1,mn} = V_{ex}$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_x$ m^3/s

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewną

$b_{ve,1} = 1;$ $V_{ve,1,mn} = V_{su}$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_x$ m^3/s

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną

$b_{ve,1} = 1 - \eta_{oc};$ $V_{ve,1,mn} = V_f$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_x$ m^3/s

Najczęściej występujące przypadki:
- budynek z wentylacją naturalną

$b_{ve,1} = 1;$ $V_{ve,1,mn} = V_o$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_{inf}$ m^3/s

- budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną

$b_{ve,1} = 1;$ $V_{ve,1,mn} = V_{ex}$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_x$ m^3/s

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewną

$b_{ve,1} = 1;$ $V_{ve,1,mn} = V_{su}$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_x$ m^3/s

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną

$b_{ve,1} = 1 - \eta_{oc};$ $V_{ve,1,mn} = V_f$ m^3/s
$b_{ve,2} = 1;$ $V_{ve,2,mn} = V_x$ m^3/s

gdzie:

V_o, V_{su}, V_{ex}	obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego, wymagany ze względów higienicznych, liczony zgodnie z PN-83/B-03430/AZ3:2000 *Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania*. Przy czym obliczeniowy strumień powietrza dla kawalerek (M1) ogranicza się do 80 m^3/h (0,022 m^3/s).	m^3/s
V_o	strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej	m^3/s
V_{su}	strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	m^3/s
V_{ex}	strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	m^3/s
V_f	strumień powietrza większy ze strumieni: nawiewanego V_{su} i wywiewanego V_{ex}	m^3/s
V_x	dodatkowy strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności przy pracy wentylatorów, wywołany wpływem wiatru i wyporem termicznym	m^3/s

6.3.1 Przepływ powietrza wynikający z zastosowanego systemu wentylacji

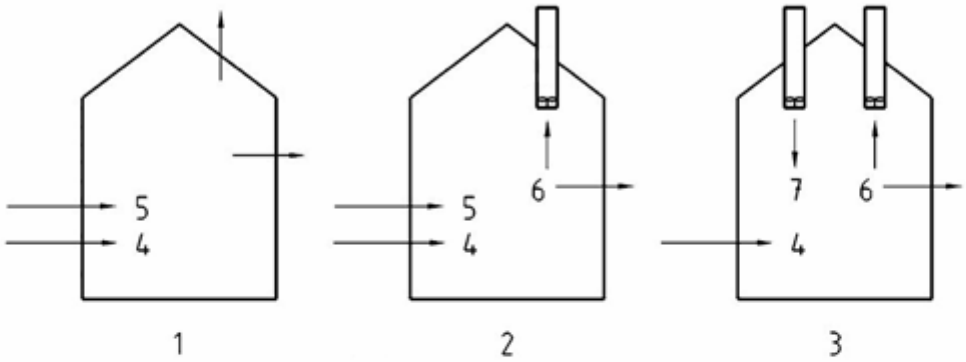
W celu określenia przepływu powietrza wynikającego z zastosowanego systemu wentylacji $q_{v\text{-}syst}$ należy rozpatrzyć następujące pojedyncze przepływy:

a) przepływy powietrza przez nieszczelności (infiltracja) na skutek wentylacji naturalnej $q_{v\text{-}inf}$;

b) przepływy powietrza przez urządzenia wyrównawcze systemu na skutek wentylacji naturalnej $q_{v\text{-}vent}$;

c) i, w stosownych przypadkach, przepływy powietrza na skutek działania wentylacji mechanicznej wywiewnej i/lub nawiewnej $q_{v\text{-}supply}$, $q_{v\text{-}extr}$.

EN 13465:2004



Oznaczenia

1 System wentylacji naturalnej
2 System wentylacji wywiewnej
3 System wentylacji nawiewno-wywiewnej
4 $q_{v\text{-}inf}$
5 $q_{v\text{-}vent}$
6 $q_{v\text{-}extr}$
7 $q_{v\text{-}supply}$

Rysunek 3 – Przepływy powietrza trzech systemów wentylacji

PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej-wymagania

W Polsce opierając się na kryterium komfortu wymaga się aby w pomieszczeniu przeznaczonym do stałego pobytu ludzi dopływ powietrza zewnętrznego wynosił co najmniej:

- 20 m^3/h dla każdej osoby
- 30 m^3/h dla każdej osoby pomieszczeniu, w którym można palić
- 15 m^3/h dla dziecka
- 30 m^3/h w pomieszczeniu klimatyzowanym oraz wentylowanym o nieotwieralnych oknach dla każdej osoby
- 50 m^3/h w pomieszczeniu klimatyzowanym oraz wentylowanym o nieotwieralnych oknach w przypadku palenia dla każdej osoby

W budynkach mieszkalnych niezależnie od zastosowanego rodzaju wentylacji strumień powietrza wentylacyjnego określany jest na podstawie sumy strumienia powietrza usuwanego, który powinien wynosić:

- 70 m^3/h w kuchni wyposażonej w kuchenkę gazową
- 50 m^3/h w kuchni wyposażonej w kuchenkę elektryczną
- 50 m^3/h w łazience
- 30 m^3/h dla WC
- 15 m^3/h dla pomieszczeń pomocniczych
- 30 m^3/h w pomieszczeniach na wyższej kondygnacji w domu lub mieszkaniu wielopoziomowym

  Zwyczajowo jednak przyjmuje się, że w pomieszczeniach mieszkalnych np. pokojach wymagania spełnione są przy 1 wym./h

Krotność wymiany powietrza w przypadku wentylacji naturalnej może być określana na poziomie krajowym z uwzględnieniem klimatu, warunków otoczenia, typu budynku i jego geometrii oraz wymiarów i rozmieszczenia otworów. Gdy nie są dostępne żadne dane krajowe, średnie miesięczne krotności wymiany powietrza w okresie sezonu grzewczego można przyjmować z tablicy G.2 lub G.3

Tablica G.2 – Krotność wymiany powietrza, n [h^{-1}], w budynkach wielorodzinnych z wentylacją naturalną, określona z klasy osłonięcia i szczelności budynku

Klasa osłonięcia†	Więcej niż jedna nieosłonięta fasada			Tylko jedna nieosłonięta fasada		
	Szczelność budynku			Szczelność budynku		
	Niska	Średnia	Wysoka	Niska	Średnia	Wysoka
Nie osłonięte	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Średnio osłonięte	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Mocno osłonięte	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
† Klasy osłonięcia zdefiniowano w tablicy G.4						

Tablica G.3 – Krotność wymiany powietrza, n [h^{-1}] w budynkach jednorodzinnych z wentylacją naturalną, określona z klasy osłonięcia i szczelności budynku

Klasa osłonięcia	Szczelność budynku		
	Niska	Średnia	Wysoka
Nie osłonięte	1,5	0,8	0,5
Średnio osłonięte	1,1	0,6	0,5
Mocno osłonięte	0,7	0,5	0,5

5.2 Klasy osłonięcia budynku

W zależności od kierunku wiatru mogą występować różne klasy osłonięcia budynku (patrz Rysunek 2 i Tablica 2).

Przeszkoda została zdefiniowana jako każda konstrukcja budowlana lub obiekt, w przypadku których:

$$H_{obst}/H_b > 0{,}3 \text{ i } B_{obst}/H_b > 0{,}3$$

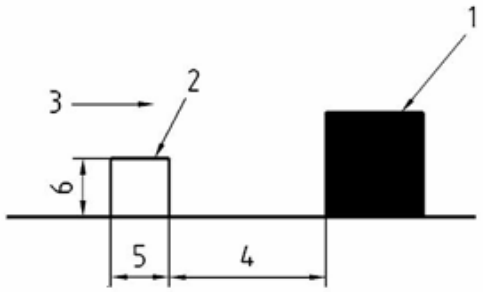
gdzie:

H_b wysokość budynku;

H_{obst} wysokość najbliższej przeszkody (od strony napływu wiatru, jeśli uwzględnia się kierunek wiatru);

B_{obst} szerokość najbliższej przeszkody;

D odległość między najbliższą przeszkodą i budynkiem.



Oznaczenia

1 Budynek, wysokość H_b
2 Przeszkoda
3 Wiatr
4 Odległość D
5 Szerokość B_{obst}
6 Wysokość H_{obst}

Rysunek 2 – Przeszkoda i budynek

EN 13465:2004

Tablica 2 – Klasy osłonięcia budynku w zależności od wysokości przeszkody i odległości względnej

Klasa osłonięcia	Odległość względna D/H_{obst}
Nieosłonięte	> 4
Normalne	od 1,5 do 4
Osłonięte	< 1,5

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 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
UWAGA 1: Różnica pomiędzy budynkami wielorodzinnymi a jednorodzinnymi związana jest z typową różnicą powierzchni ścian zewnętrznych przypadających na daną kubaturę wewnętrzną.		
UWAGA 2: W budynkach mieszkalnych, dla których n_{50} jest mniejsza niż 3 h^{-1} (z otwartymi nawiewnikami), aby zapewnić minimalną wentylację, zaleca się okresowe otwieranie okien.		

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

Rok budowy	Konstrukcja szczelna n_{50} [h^{-1}]	Konstrukcja przeciętna n_{50} [h^{-1}]	Konstrukcja nieszczelna 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 n_{50} [h^{-1}]	Konstrukcja przeciętna n_{50} [h^{-1}]	Konstrukcja nieszczelna 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 Wartość przepuszczalności powietrznej	Rama drewniana izolowana, budynek niski n_{50} [h^{-1}]	Cegła i blok, budynek niski n_{50} [h^{-1}]	Beton/ściana osłonowa, budynek wysoki n_{50} [h^{-1}]
Przepuszczalność powietrzna podstawowa	**3**	**8**	**3**
Dostosowanie przepuszczalności powietrznej			
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

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną działającą okresowo

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

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

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

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

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

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:

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

β część czasu, w którym włączone są wentylatory.

Parametry geometryczne

Powierzchnia rzutu parteru
Obwód / suma długości ścian zewnętrznych

Wartość współczynnika przenikania ciepła przez podłogę na gruncie

3.2.4. 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:

1) wielkość zagłębienia poniżej terenu *z*,
2) wielkość współczynnika przenikania ciepła *U* dla konstrukcji podłogi, obliczonego wg zasad podanych w normie PN-EN ISO 6946:2008 z uwzględnieniem oporu przejmowania ciepła od strony wewnętrznej budynku i z pominięciem oporu przejmowania ciepła od strony gruntu .
3) wielkość parametru *B'*, który określa się z zależności

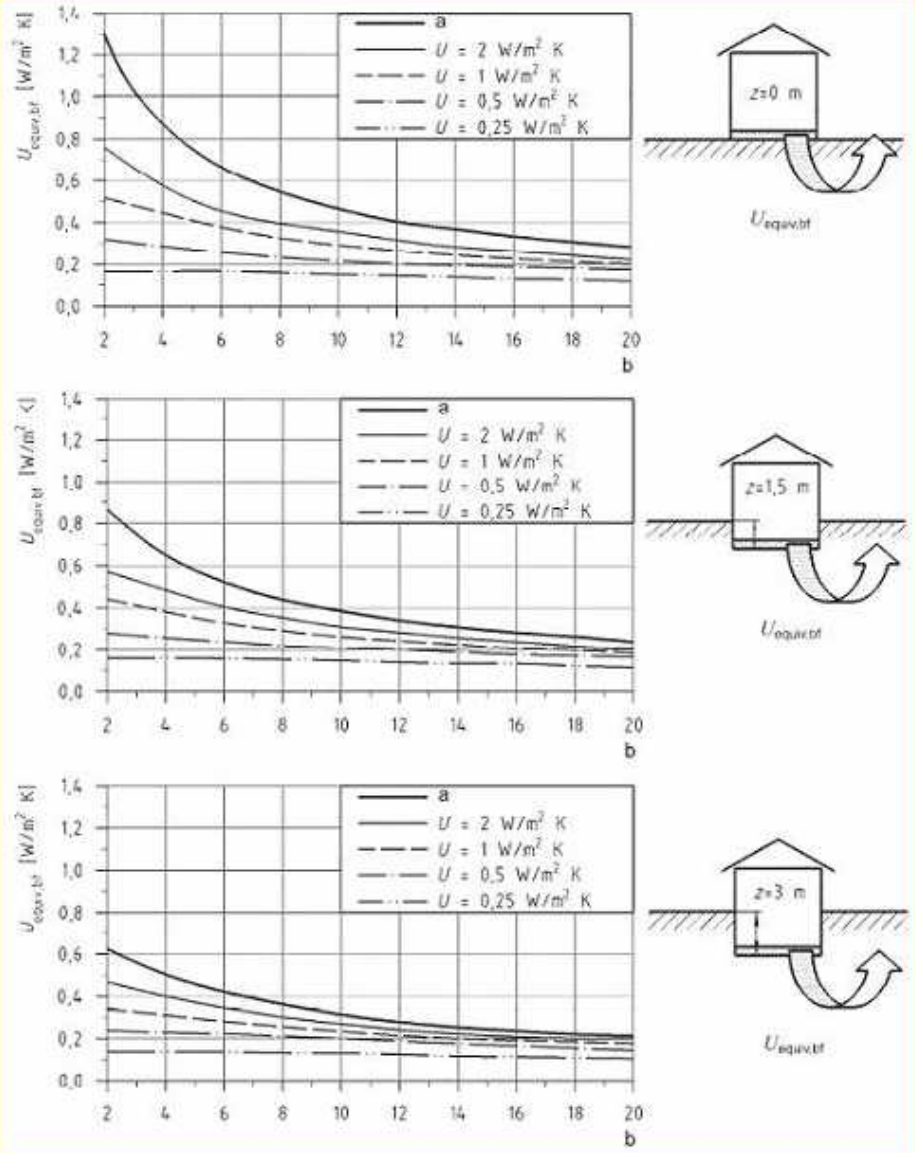
$$B' = A_g / 0{,}5P \qquad (1.15)$$

gdzie:

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

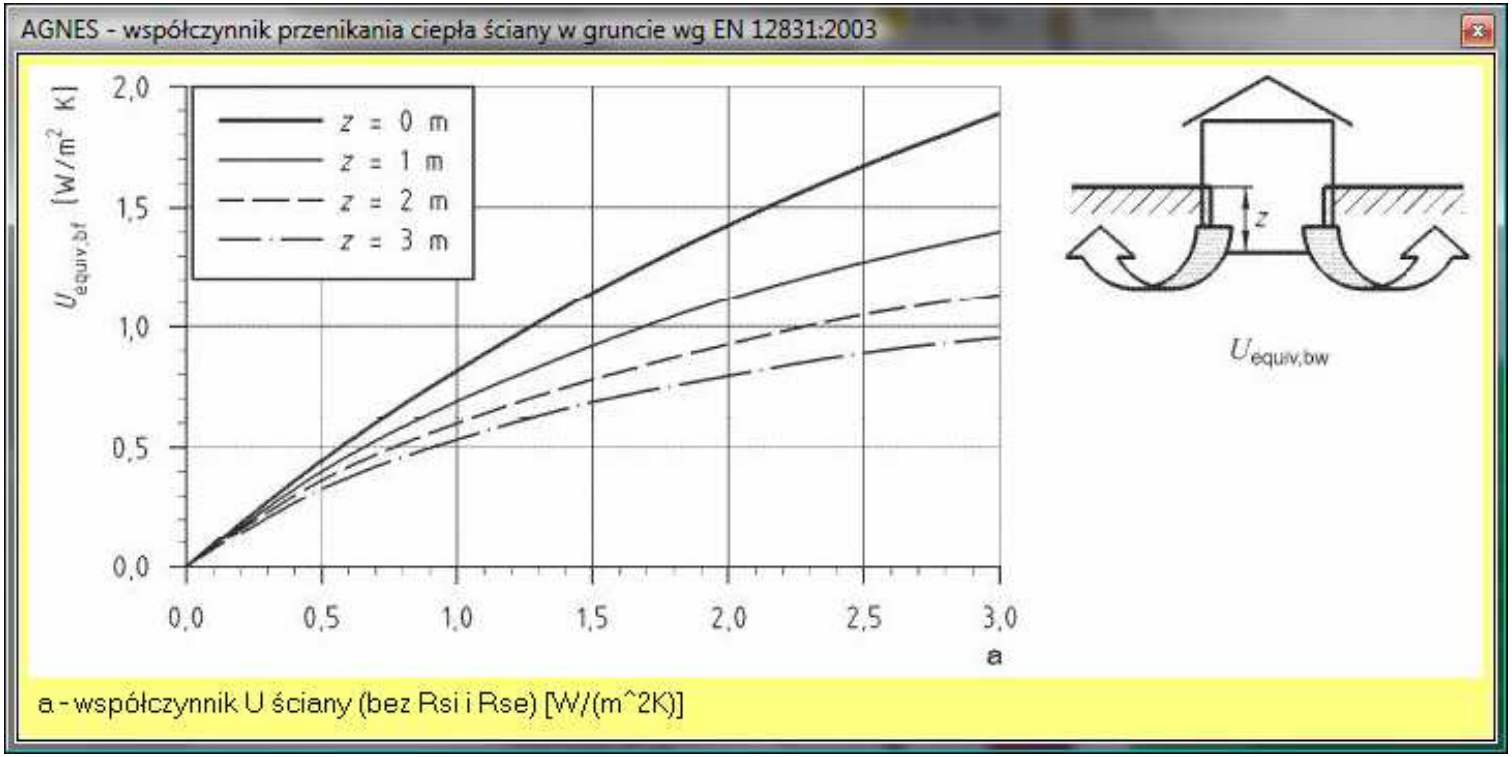
Jako wartość U_{gr} przyjmuje się ekwiwalentną wartość określoną na podstawie wyliczonych wartości B' oraz U, $U_{gr} = U_{equiv,bf}$.

AGNES - współczynnik przenikania ciepła podłogi na gruncie wg EN 12831:2003



a - podłoga betonowa (bez izolacji)
U - współczynnik U podłogi (bez Rsi i Rse) [W/m^2K]
b - wartość B' = Ag / (0,5 * P) [m], gdzie:
Ag - 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]

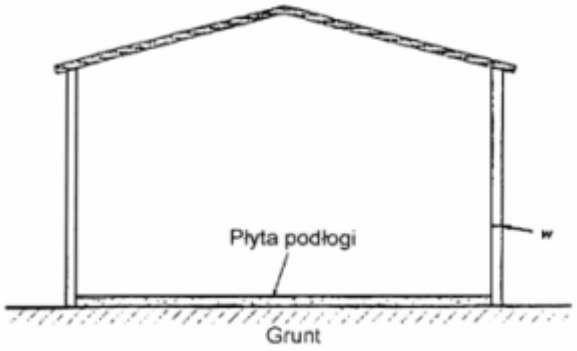
Agnes 4.0
audyty energetyczne
projekty
certyfikacja
cieplej.pl
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

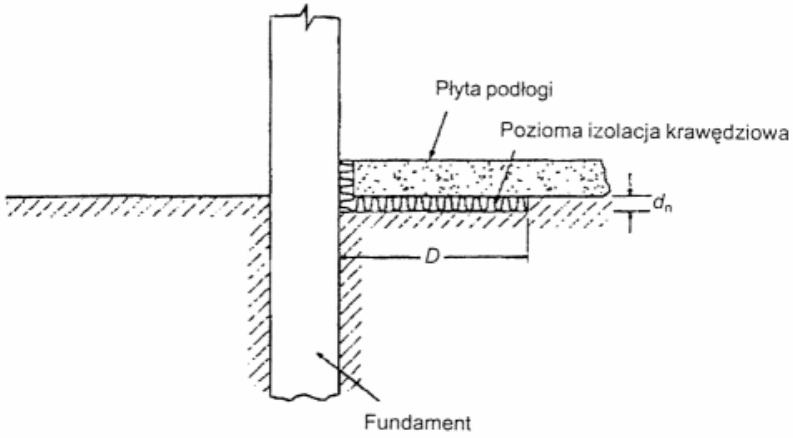

AGNES - współczynnik przenikania ciepła ściany w gruncie wg EN 12831:2003
$U_{equiv,bf}$ [W/m^2 K]
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
z = 0 m
z = 1 m
z = 2 m
z = 3 m
0,0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
a
z
$U_{equiv,bw}$
a - współczynnik U ściany (bez Rsi i Rse) [W/(m^2K)]

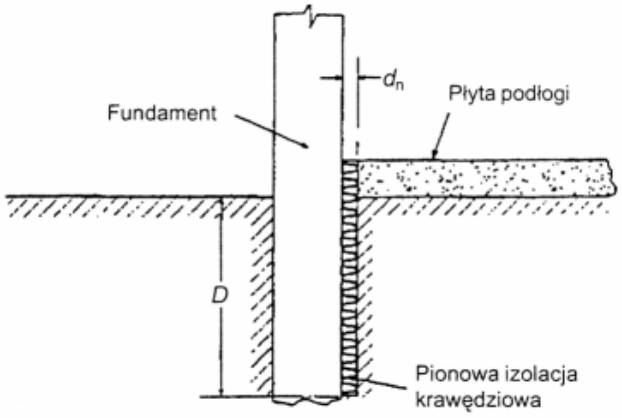
Program CERT

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

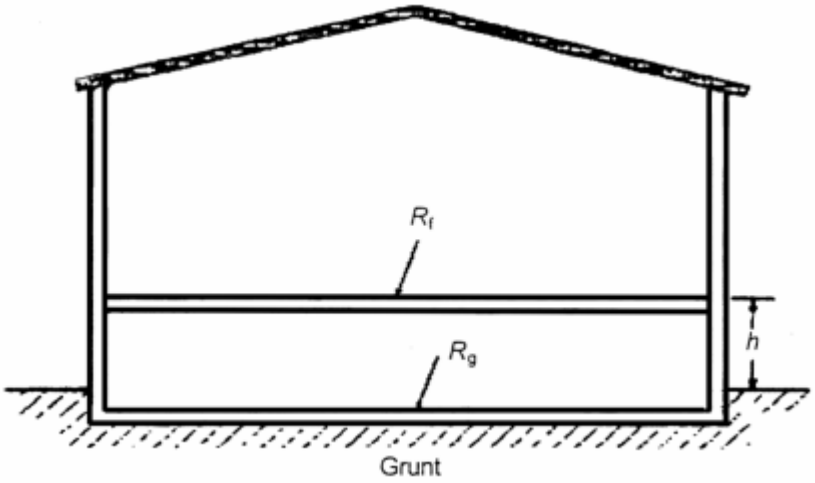
PRZYPADEK 1. Podłoga na gruncie



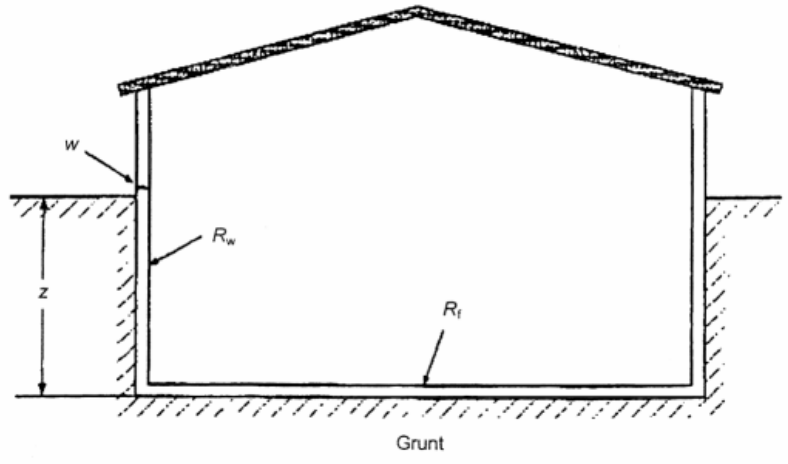




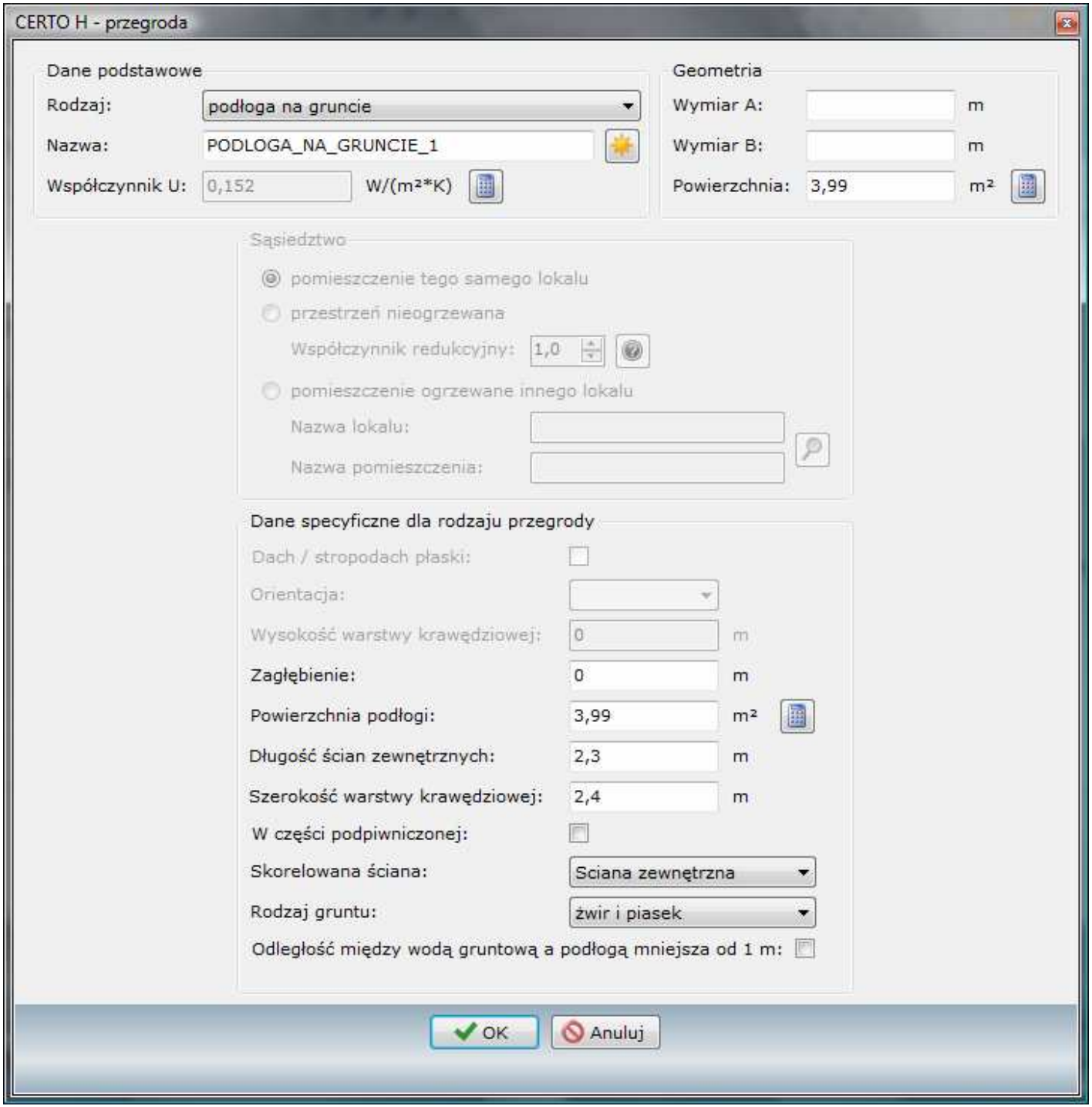
Program CERT



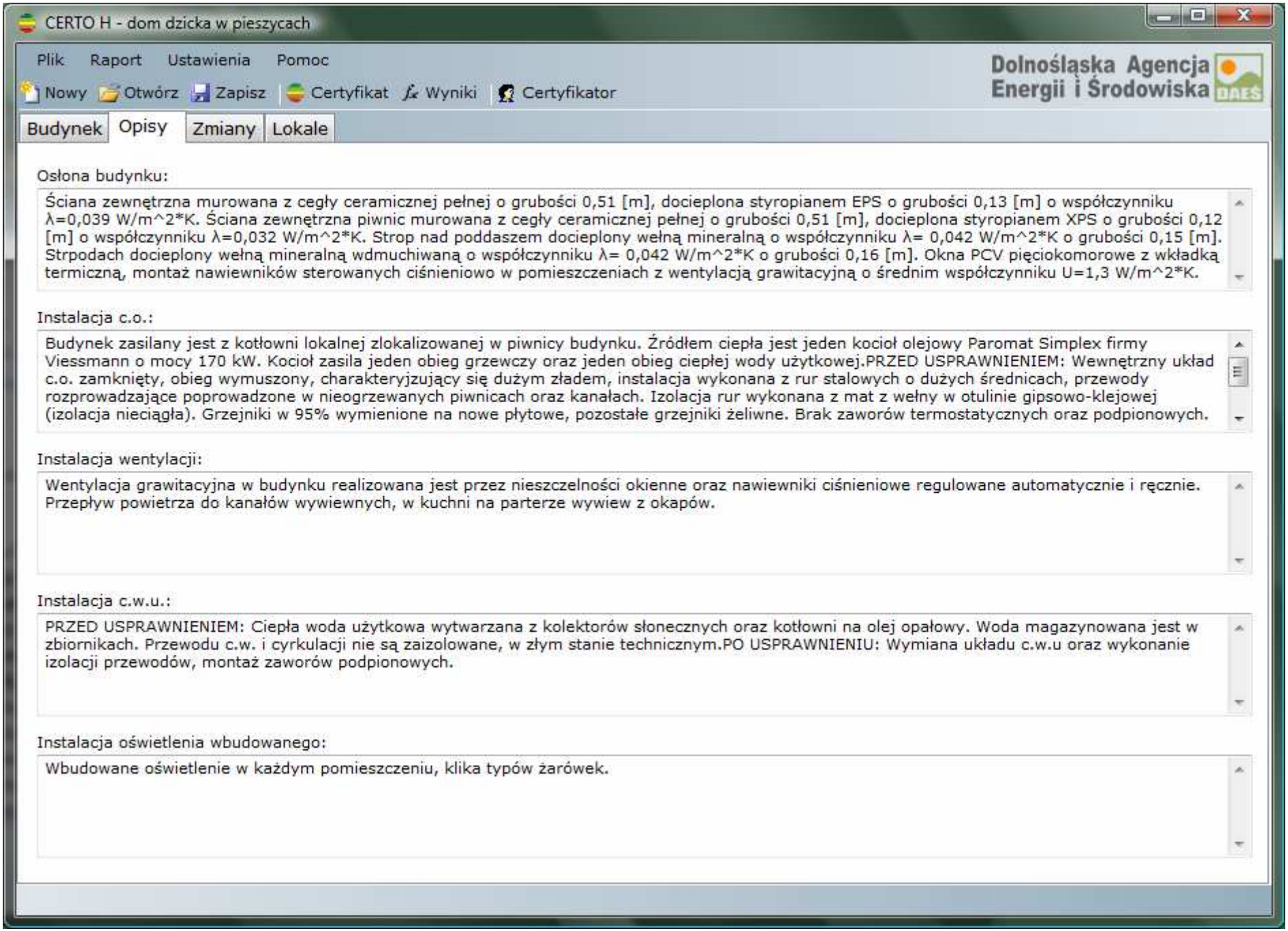
PRZYPADEK 2. Podłoga wyniesiona

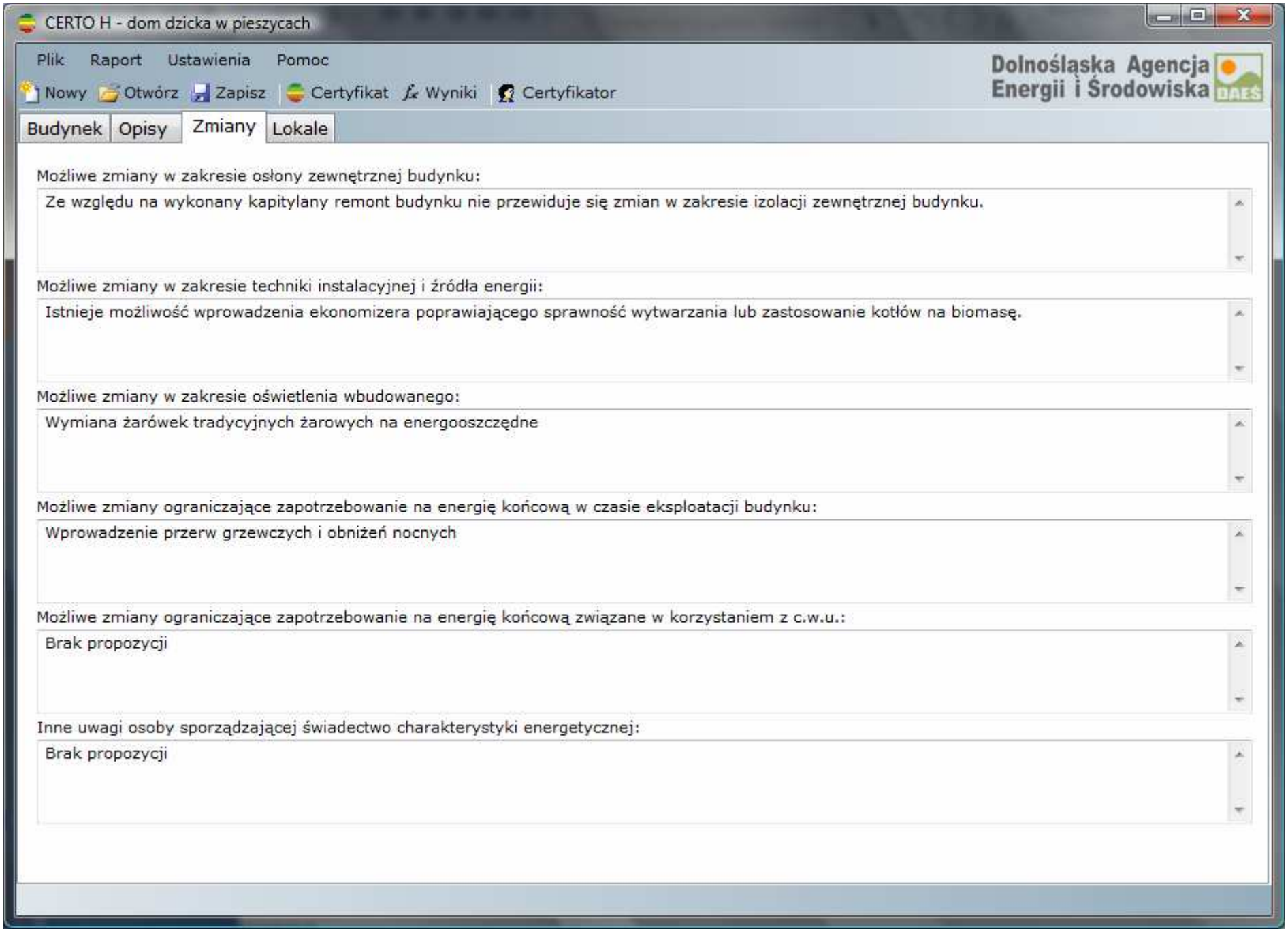


PRZYPADEK 3. Budynek podpiwniczony


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

Opisy i zmiany


CERTO H - dom dzicka w pieszycach
Plik
Raport
Ustawienia
Pomoc
Nowy
Otwórz
Zapisz
Certyfikat
Wyniki
Certyfikator
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
DAES
Budynek
Opisy
Zmiany
Lokale
Osłona budynku:
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem EPS o grubości 0,13 [m] o współczynniku λ=0,039 W/m^2*K. Ściana zewnętrzna piwnic murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem XPS o grubości 0,12 [m] o współczynniku λ=0,032 W/m^2*K. Strop nad poddaszem docieplony wełną mineralną o współczynniku λ= 0,042 W/m^2*K o grubości 0,15 [m]. Strpodach docieplony wełną mineralną wdmuchiwaną o współczynniku λ= 0,042 W/m^2*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 W/m^2*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 USPRAWNIENIEM: Wewnętrzny układ c.o. zamknięty, obieg wymuszony, charakteryjzujący 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 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.PO USPRAWNIENIU: 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 pieszycach
Plik
Raport
Ustawienia
Pomoc
Nowy
Otwórz
Zapisz
Certyfikat
Wyniki
Certyfikator
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
DAES
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

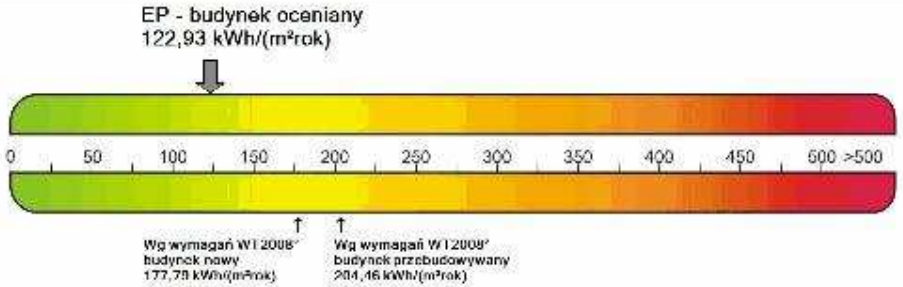
ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
dla budynku, Dom Dziecka w Pieszycach, Ogrodowa 81, 58-250 Pieszyce

Ważne do: 2018-12-18

Budynek oceniany

Rodzaj budynku:	wolnostojący
Adres budynku:	Ogrodowa 81 58-250 Pieszyce
Całość / część budynku:	całość
Rok zakończenia budowy / rok oddania użytkowania:	1935 / 1936
Rok budowy instalacji / rok modernizacji instalacji:	1985 / 2001
Liczba lokali użytkowych:	1
Powierzchnia użytkowa (Af):	997,00 m²
Cel wykonania świadectwa:	budynek istniejący

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną[1]



Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008[2]

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)[3]	
Budynek oceniany	**122,93** kWh/(m²rok)	Budynek oceniany	**85,49** kWh/(m²rok)
Budynek wg WT2008	**177,79** kWh/(m²rok)		

1 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.

2 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.

3 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

CERT

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku	
Przeznaczenie budynku:	dom pomocy społecznej
Liczba kondygnacji:	3
Powierzchnia użytkowa budynku:	997,00 m²
Powierzchnia użytkowa budynku o regulowanej temperaturze (Af):	997,00 m²
Normalna temperatura eksploatacyjna:	20 °C
Kubatura budynku:	3577,35 m³
Wskaźnik zawartości budynku A/Ve:	0,18
Rodzaj konstrukcji budynku:	tradycyjna
Liczba użytkowników:	65

Osłona budynku

Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem EPS o grubości 0,13 [m] o współczynniku λ=0,039 W/m^2*K. Ściana zewnętrzna piwnic murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 0,51 [m], docieplona styropianem XPS o grubości 0,12 [m] o współczynniku λ=0,032 W/m^2*K. Strop nad poddaszem docieplony wełną mineralną o współczynniku λ= 0,042 W/m^2*K o grubości 0,15 [m]. Strpodach docieplony wełną mineralną wdmuchiwaną o współczynniku λ= 0,042 W/m^2*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 W/m^2*K.

Instalacja ogrzewania

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 USPRAWNIENIEM: Wewnętrzny układ c.o. zamknięty, obieg wymuszony, charakteryjzujący 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.

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.

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 chłodzenia

Nie dotyczy

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej

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.

PO USPRAWNIENIU: Wymiana układu c.w.u oraz wykonanie izolacji przewodów, montaż zaworów podpionowych.

Instalacja oświetlenia wbudowanego

Wbudowane oświetlenie w każdym pomieszczeniu, klika 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
Warość [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
Warość [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
Warość [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

1) **Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku**

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

2) **Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródła energii**

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

3) **Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego**

   Wymiana żarówek tradycyjnych żarowych na energooszczędne

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

   Wprowadzenie przerw grzewczych i obniżeń nocnych

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

   Brak propozycji

6) **Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo energetyczne**

   Brak propozycji

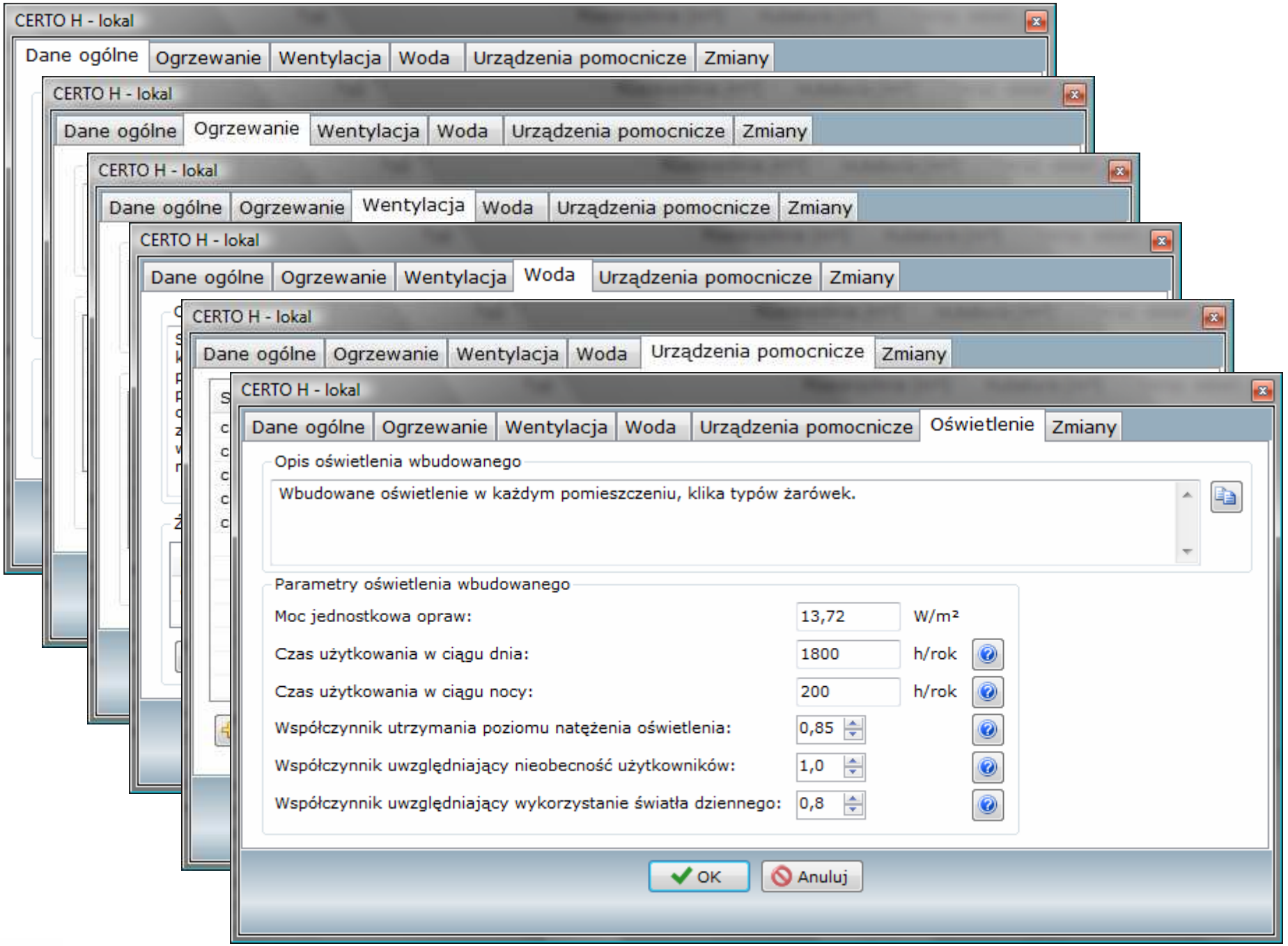
Wprowadzanie danych

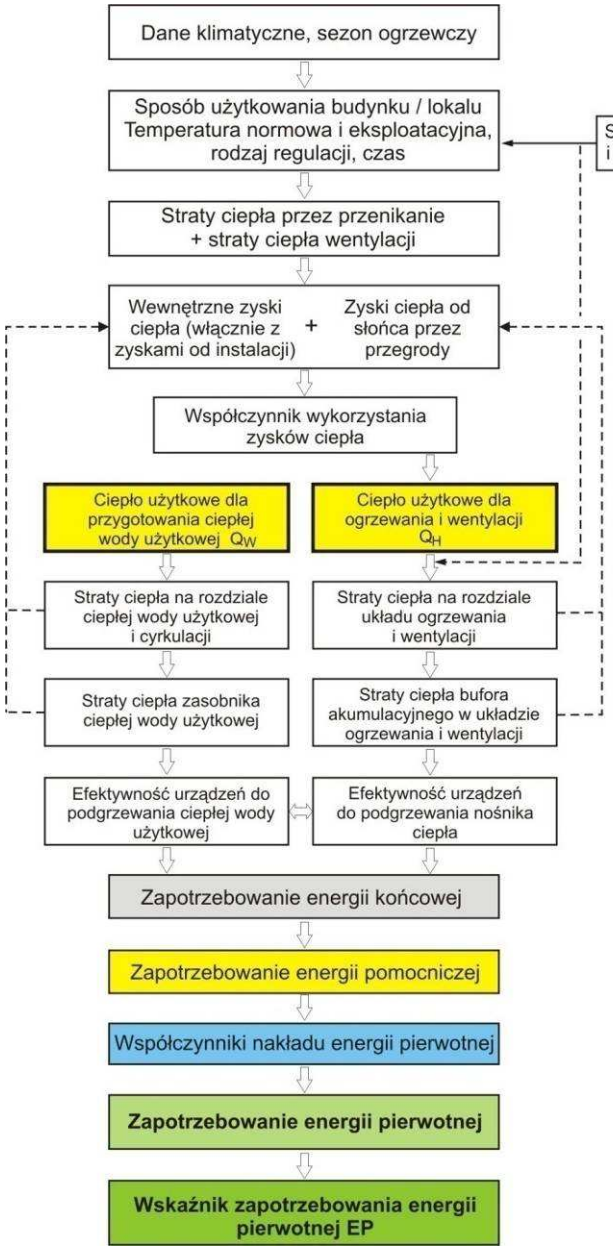
Lokale

Mieszkania

Całe budynki

Wprowadzamy ogólne dane dla lokalu o:
1.Użytkowniku
2.Centralnym ogrzewaniu
3.Wentylacji
4.Ciepłej wodzie
5.Energii pomocniczej
6.Oświetleniu


CERTO H - lokal
Dane ogólne
Ogrzewanie
Wentylacja
Woda
Urządzenia pomocnicze
Zmiany
Oświetlenie
Opis oświetlenia wbudowanego
Wbudowane oświetlenie w każdym pomieszczeniu, klika typów żarówek.
Parametry oświetlenia wbudowanego
Moc jednostkowa opraw:
13,72
W/m²
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

$$EP = Q_P/A_f \quad kWh/(m^2a) \qquad (1.1)$$

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^2

Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej

$$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} \quad kWh/a \qquad (1.2)$$

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

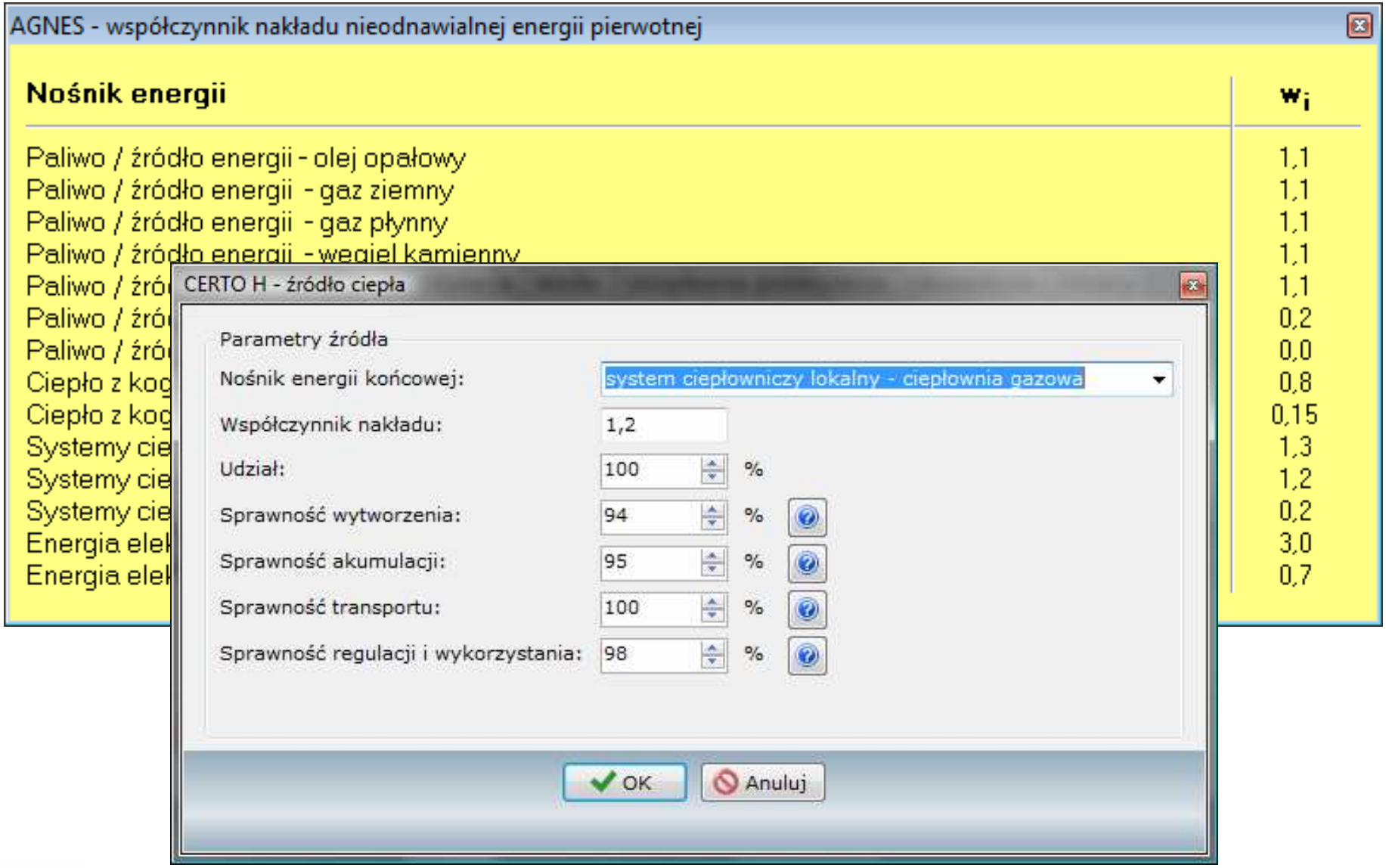
$$Q_{P,W} = w_W \cdot Q_{K,W} + w_{el} \cdot E_{el,pom,W} \quad kWh/a \qquad (1.4)$$

$Q_{P,H}$	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		
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

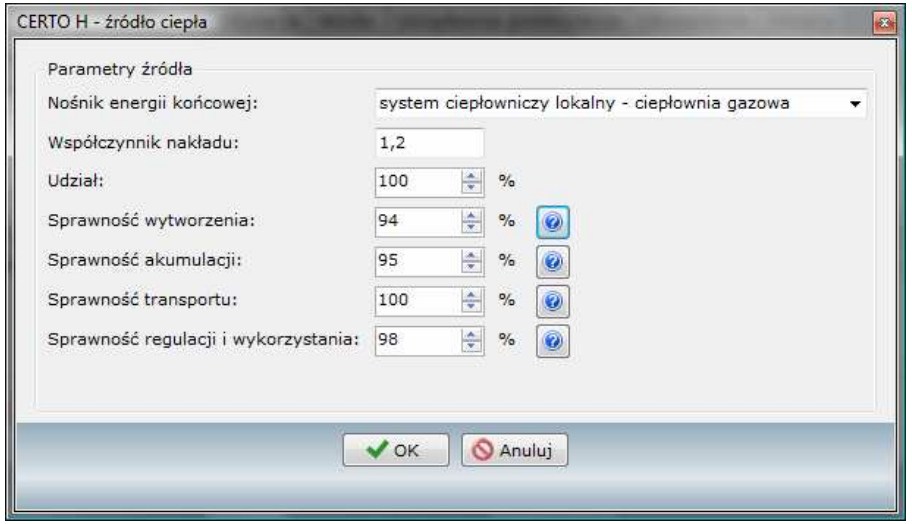


Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej

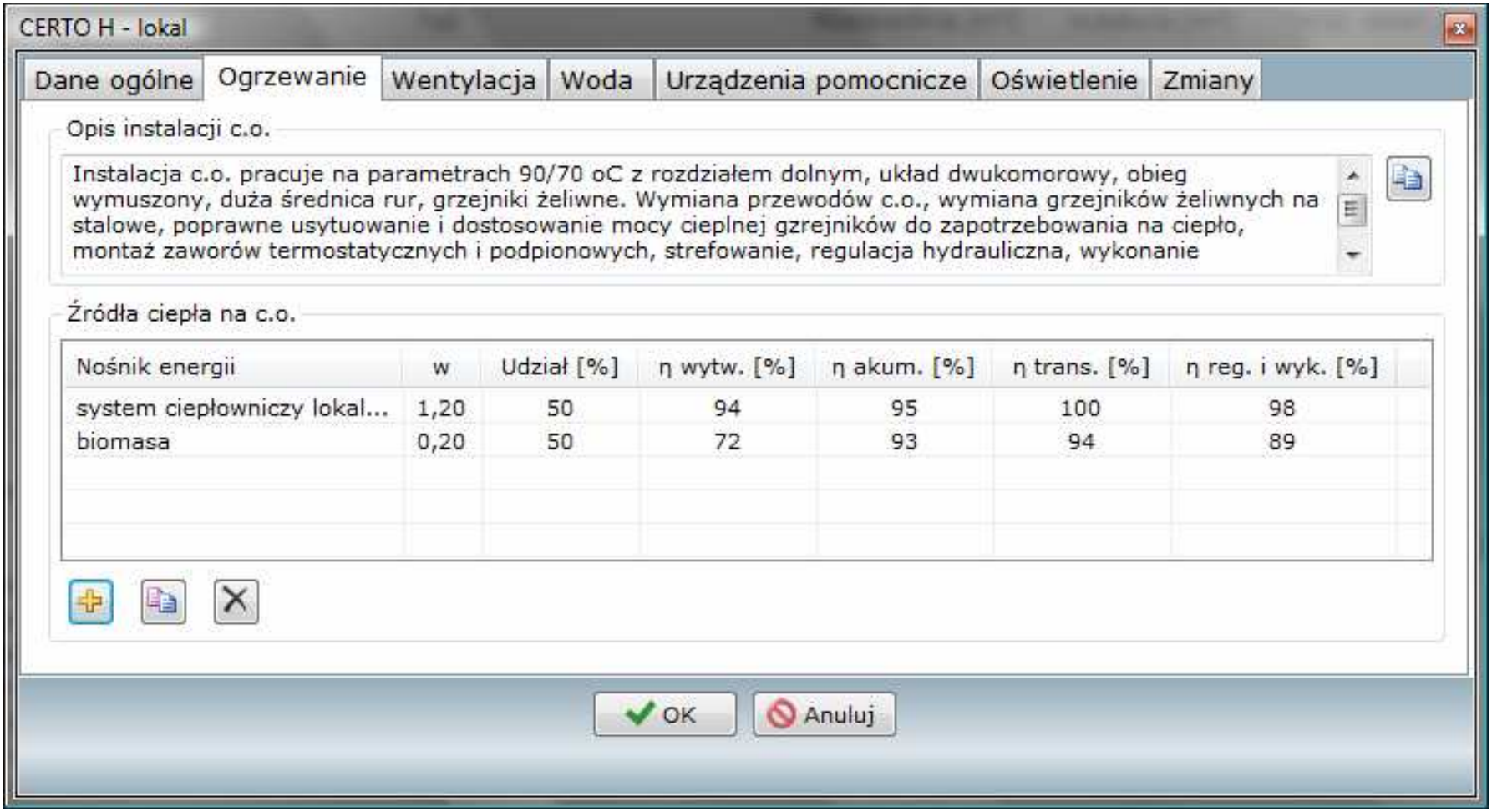
$$Q_{K,H} = Q_{H,nd}/\eta_{H,tot} \quad \text{kWh/a} \qquad (1.5)$$

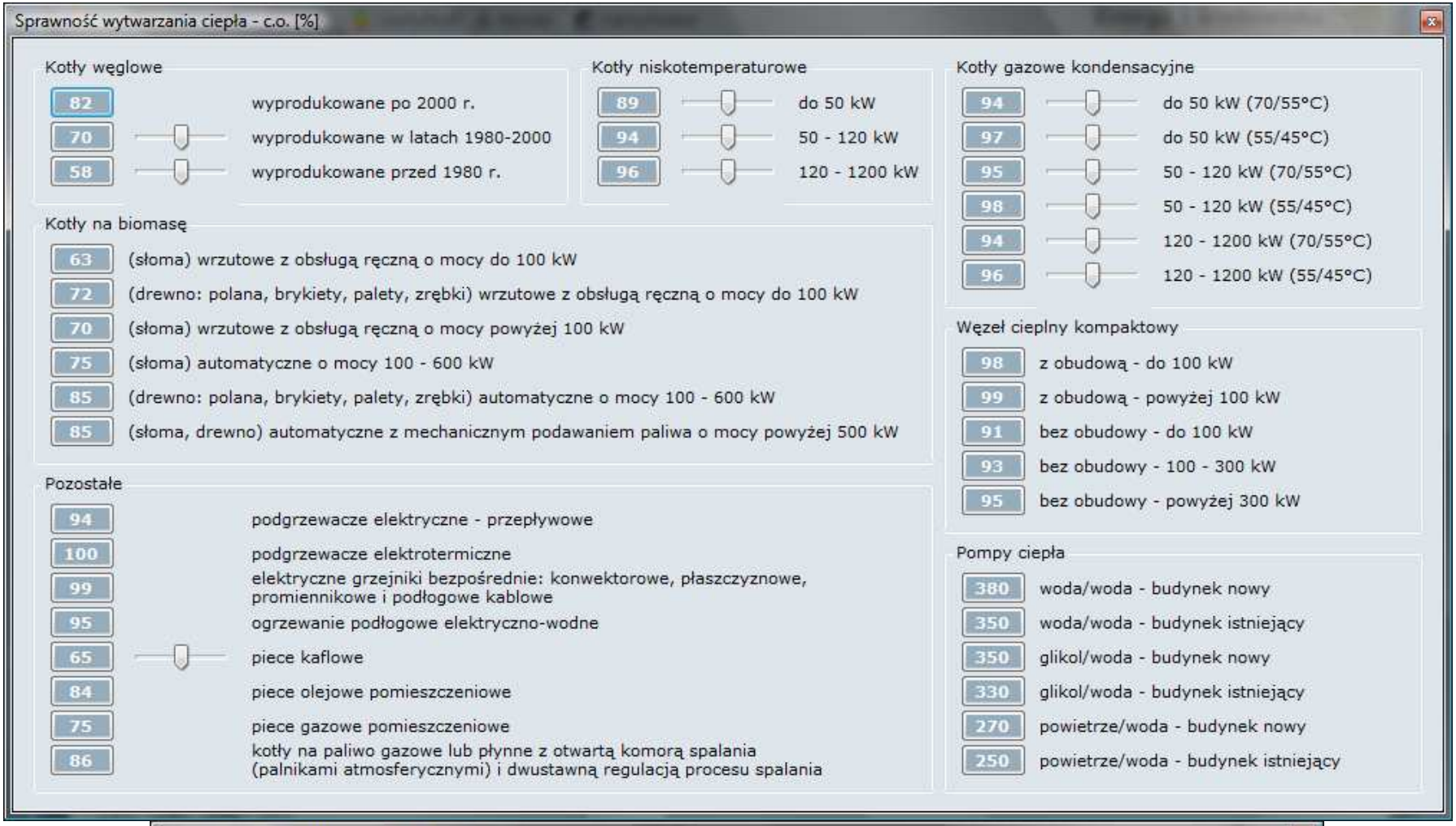
$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \qquad (1.6)$$

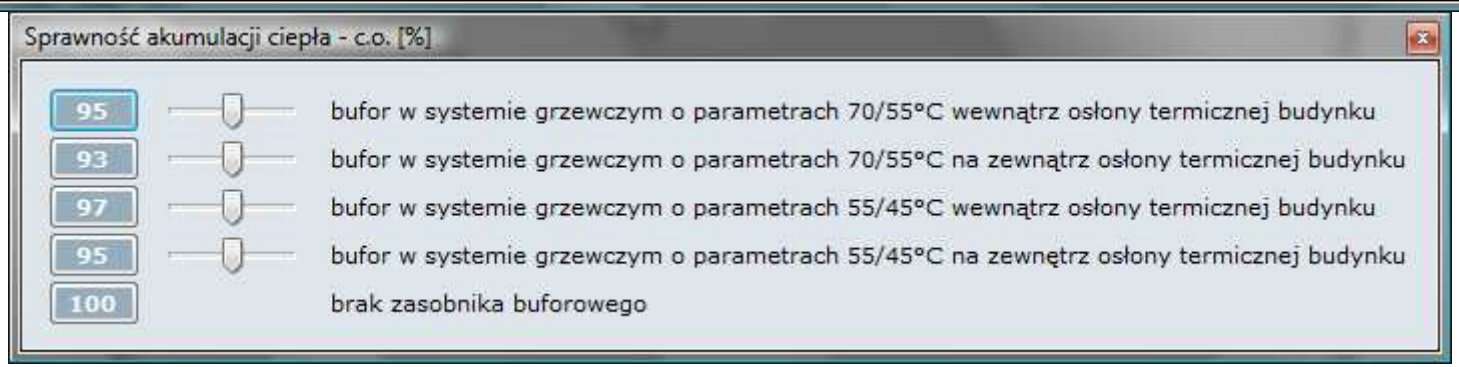
$Q_{H,nd}$	zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek (lokal mieszkalny),	kWh/rok
$\eta_{H,tot}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniu,	-
$\eta_{H,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia 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)	-



Klika nośników energii




Sprawność wytwarzania ciepła - c.o. [%]
Kotły węglowe
82 wyprodukowane po 2000 r.
70 wyprodukowane w latach 1980-2000
58 wyprodukowane przed 1980 r.
Kotły niskotemperaturowe
89 do 50 kW
94 50 - 120 kW
96 120 - 1200 kW
Kotły gazowe kondensacyjne
94 do 50 kW (70/55°C)
97 do 50 kW (55/45°C)
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
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
Pozostałe
94 podgrzewacze elektryczne - przepływowe
100 podgrzewacze elektrotermiczne
99 elektryczne grzejniki bezpośrednie: 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
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

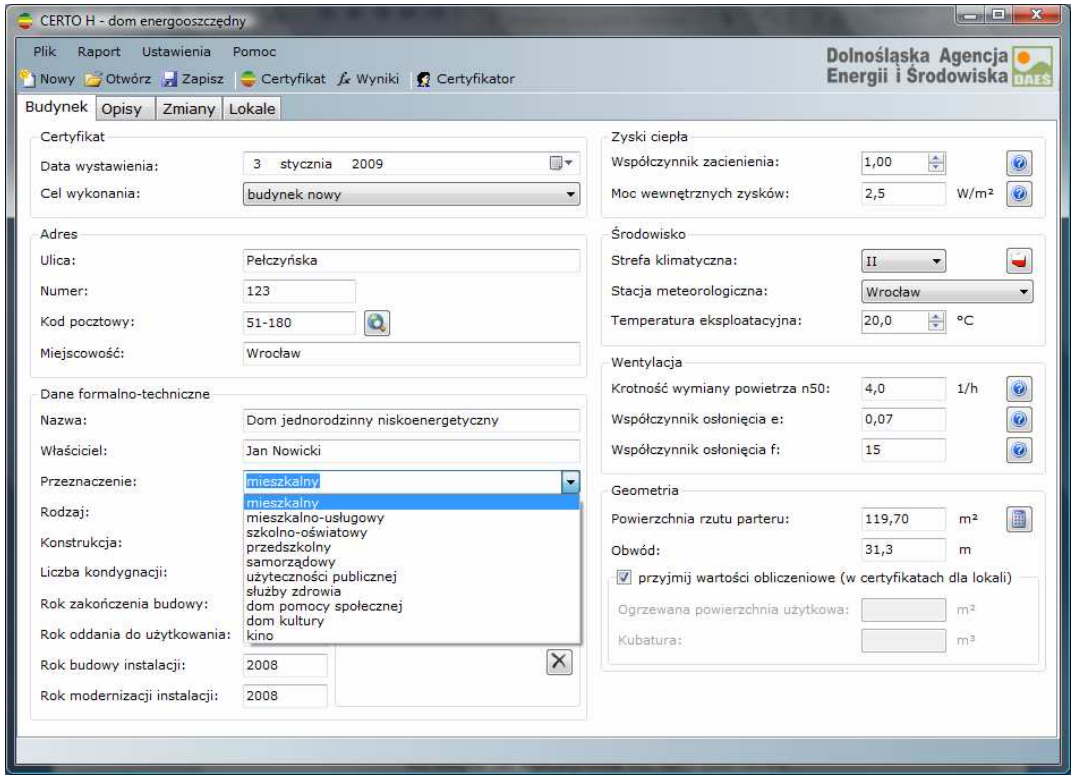

Sprawność akumulacji ciepła - c.o. [%]
95 bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C wewnątrz osłony termicznej budynku
93 bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C na zewnątrz osłony termicznej budynku
97 bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C wewnątrz osłony termicznej budynku
95 bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C na zewnętrz osłony termicznej budynku
100 brak zasobnika buforowego

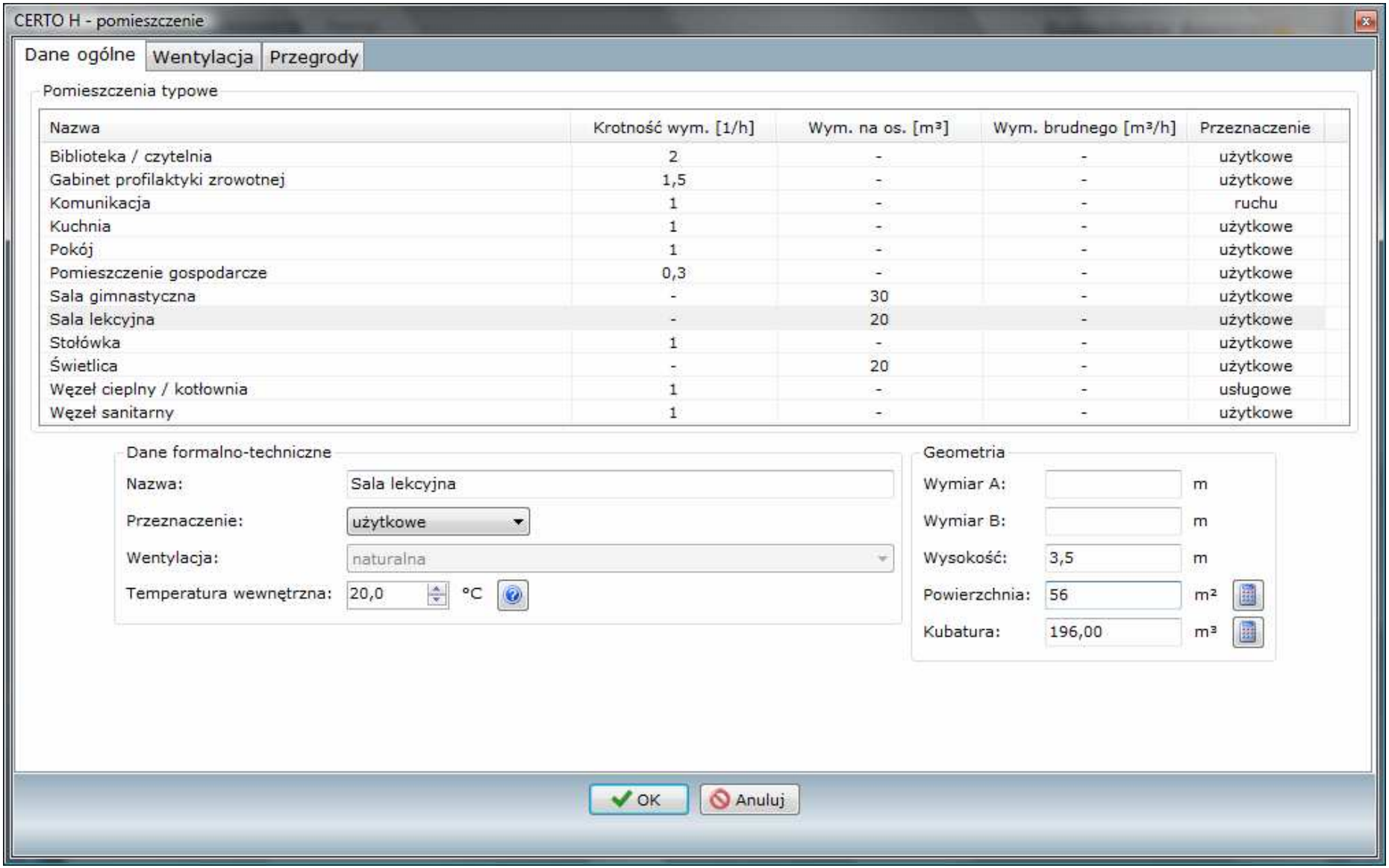
Pomieszczenia

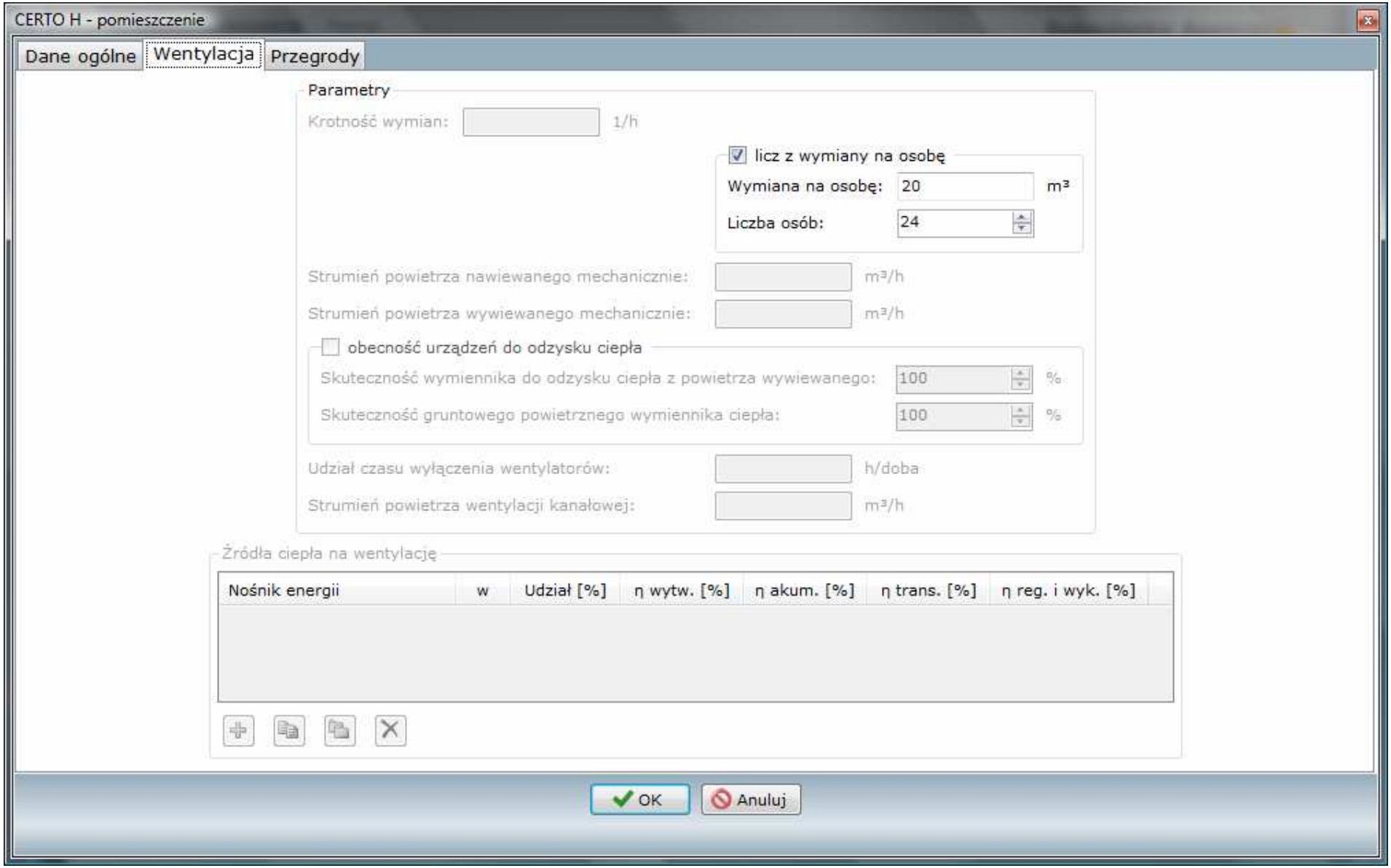
Dla wybranego rodzaju budynku w programie automatycznie są przygotowywane typowe pomieszczenia oraz przypisana im wentylacja.

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




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 zrowotnej | 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


CERTO H - pomieszczenie
Dane ogólne
Wentylacja
Przegrody
Parametry
Krotność wymian:
1/h
licz z wymiany na osobę
Wymiana na osobę:
20
m³
Liczba osób:
24
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie:
m³/h
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie:
m³/h
obecność urządzeń do odzysku ciepła
Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego:
100
%
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła:
100
%
Udział czasu wyłączenia wentylatorów:
h/doba
Strumień powietrza wentylacji kanałowej:
m³/h
Źródła ciepła na wentylację
Nośnik energii
w
Udział [%]
η wytw. [%]
η akum. [%]
η trans. [%]
η reg. i wyk. [%]
OK
Anuluj

Przegrody

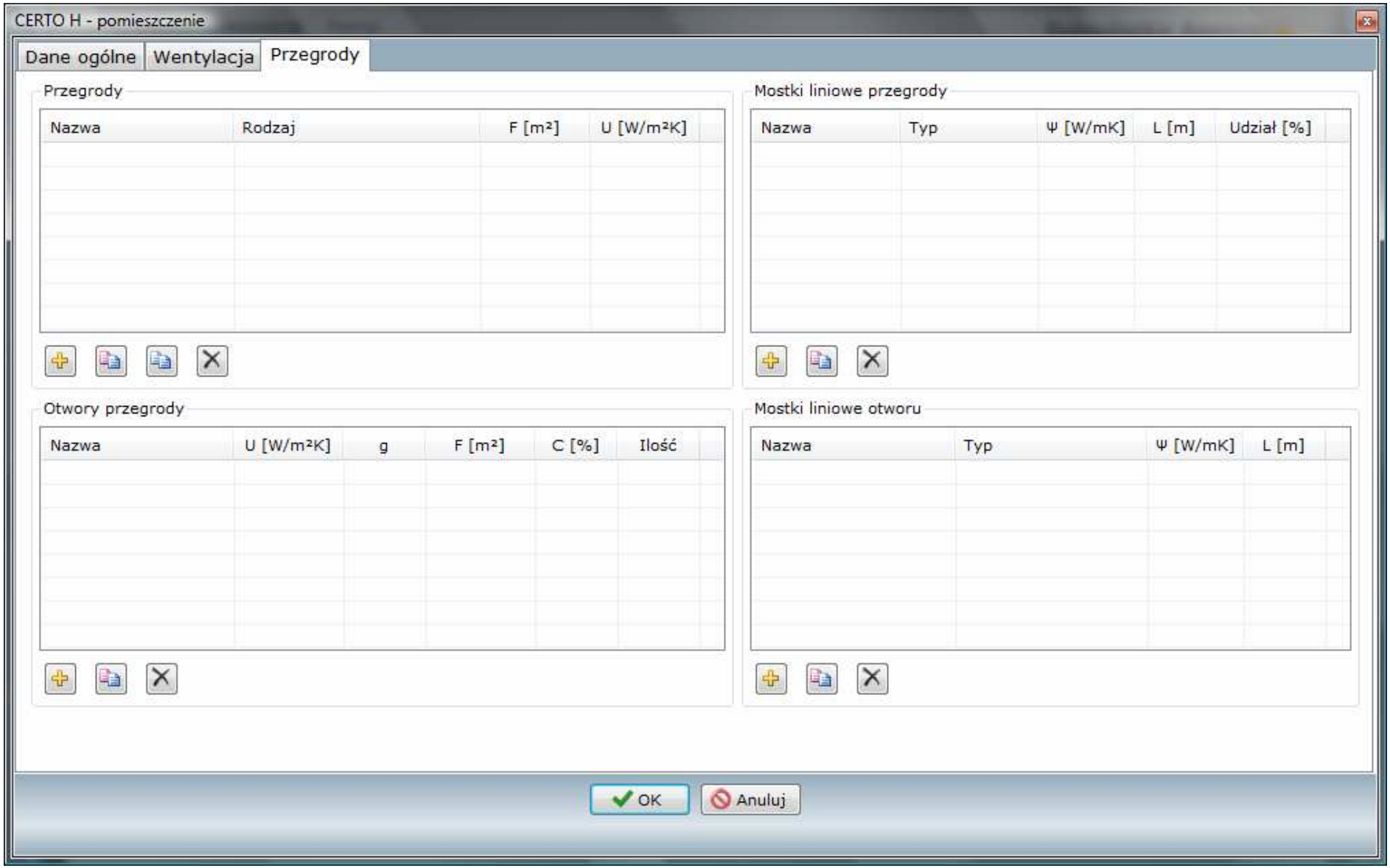
1. Przegrody pełne:

   Obliczenie wartości U

2. Przegrody przezroczyste:

   Określenie wartości Uw

3. Mostki liniowe

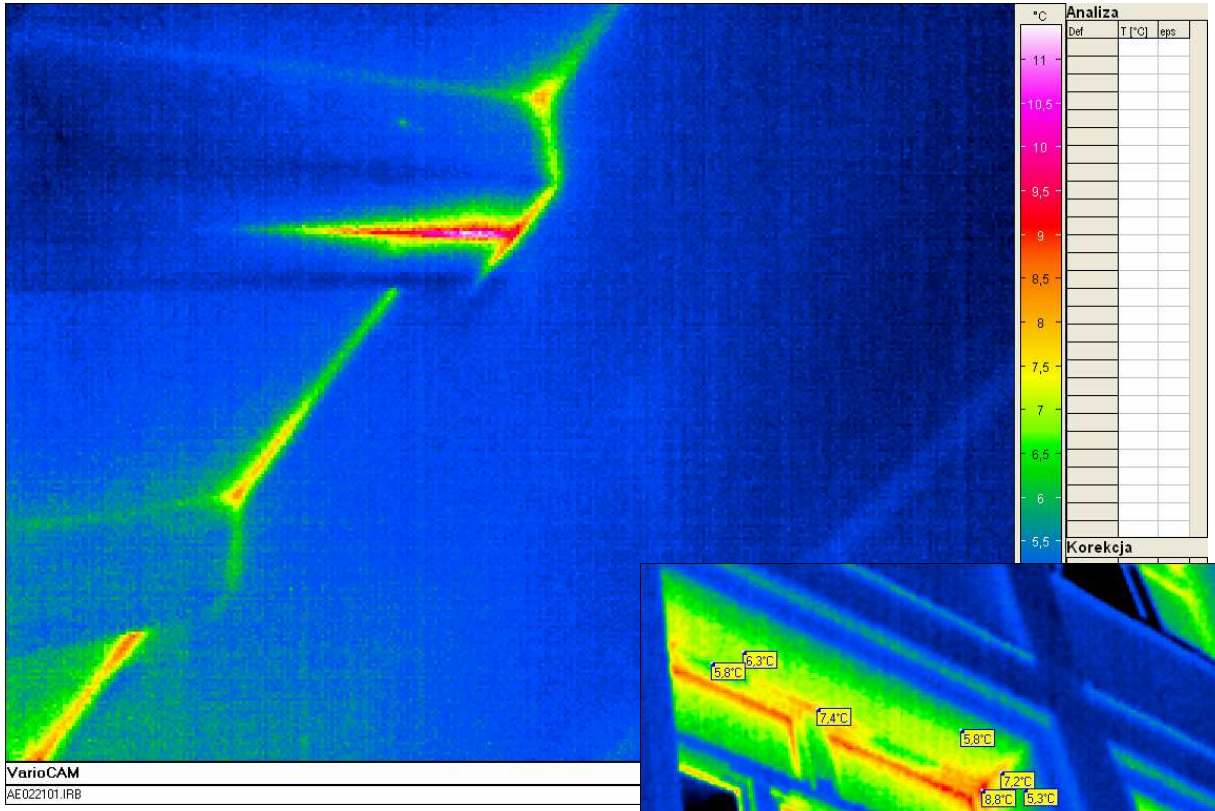

CERTO H - pomieszczenie
Dane ogólne
Wentylacja
Przegrody
Przegrody
Nazwa
Rodzaj
F [m²]
U [W/m²K]
Mostki liniowe przegrody
Nazwa
Typ
Ψ [W/mK]
L [m]
Udział [%]
Otwory przegrody
Nazwa
U [W/m²K]
g
F [m²]
C [%]
Ilość
Mostki liniowe otworu
Nazwa
Typ
Ψ [W/mK]
L [m]
OK
Anuluj

Współczynniki strat ciepła przez przenikanie należy obliczać ze wzoru:

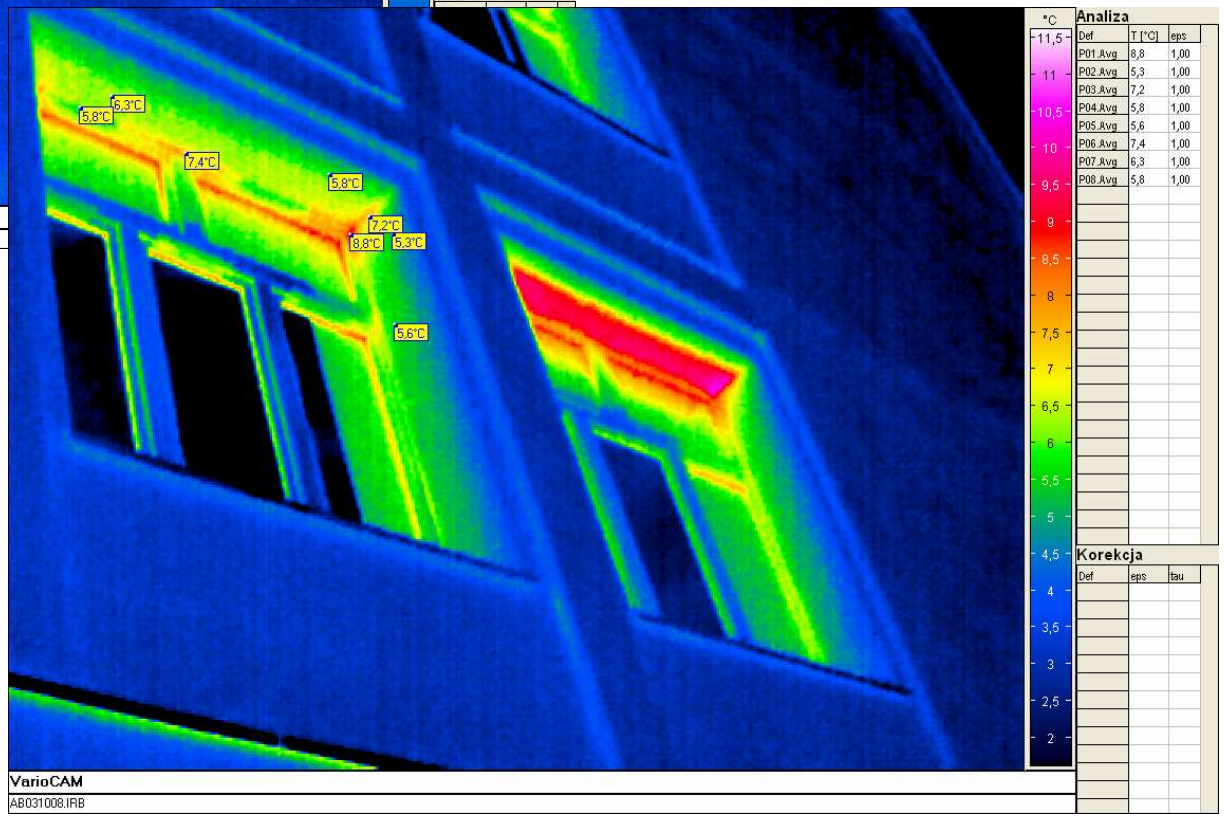
$$H_{tr} = \Sigma_i [b_{tr,i} \cdot (A_i \cdot U_i + \Sigma_i l_i \cdot \Psi_i)] \; W/K$$ **(brak mostków punktowych)**

$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (tabl. 6); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$	-
A_i	pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewnętrznych przegrody, (wymiary okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary 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
Ψ_i	liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008	W/(mK)

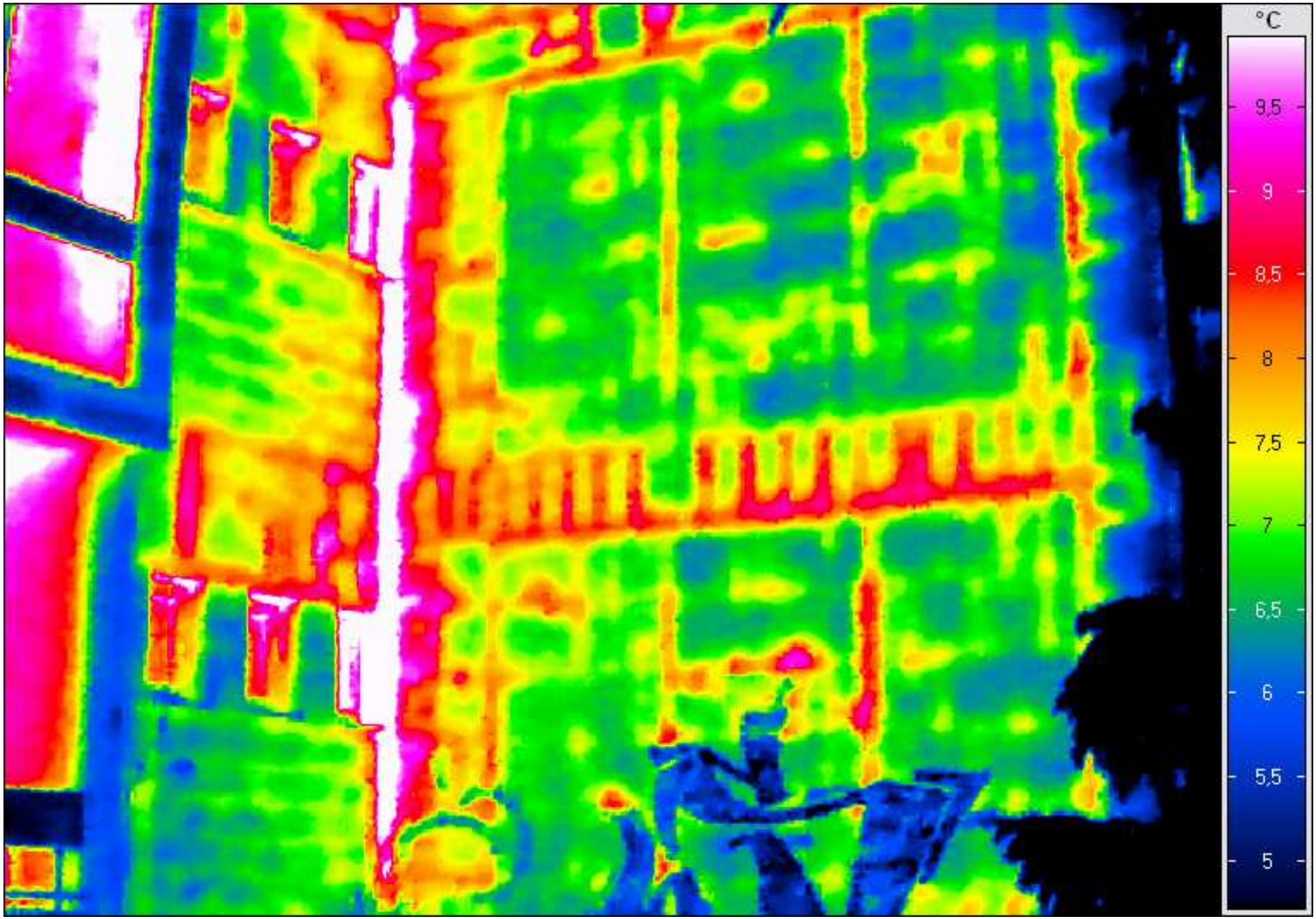
Współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatury btr
Rodzaj przestrzeni nieogrzewanej
1,0 środowisko zewnętrzne
Pomieszczenie
0,4 z 1 ścianą zewnętrzną
0,5 z przynajmniej 2 ścianami zewnętrznymi bez drzwi zewnętrznych
0,6 z przynajmniej 2 ścianami zewnętrznymi z drzwiami zewnętrznymi (np. hale, garaże)
0,8 z trzema ścianami zewnętrznymi (np. zewnętrzna klatka schodowa)
Podziemie
0,5 bez okien/drzwi zewnętrznych
0,8 z oknami/drzwiami zewnętrznymi
Poddasze
1,0 przestrzeń poddasza silnie wentylowana (np. pokrycie dachu z dachówek lub innych materiałów tworzących pokrycie nieciągłe) bez deskowania pokrytego papą lub płyt łączonych brzegami
0,9 inny nieizolowany dach
0,7 izolowany dach
Przestrzeń komunikacyjna
0,0 wewnętrzna, bez zewnętrznych ścian, krotność wymiany powietrza mniejsza niż 0,5 1/h
1,0 swobodnie wentylowana, stosunek powierzchni otworów do kubatury powierzchni > 0,005
0,8 podłoga nad przestrzenią nieprzechodnią
0,9 przejście lub brama przelotowa nieogrzewana, obustronnie zamknięta

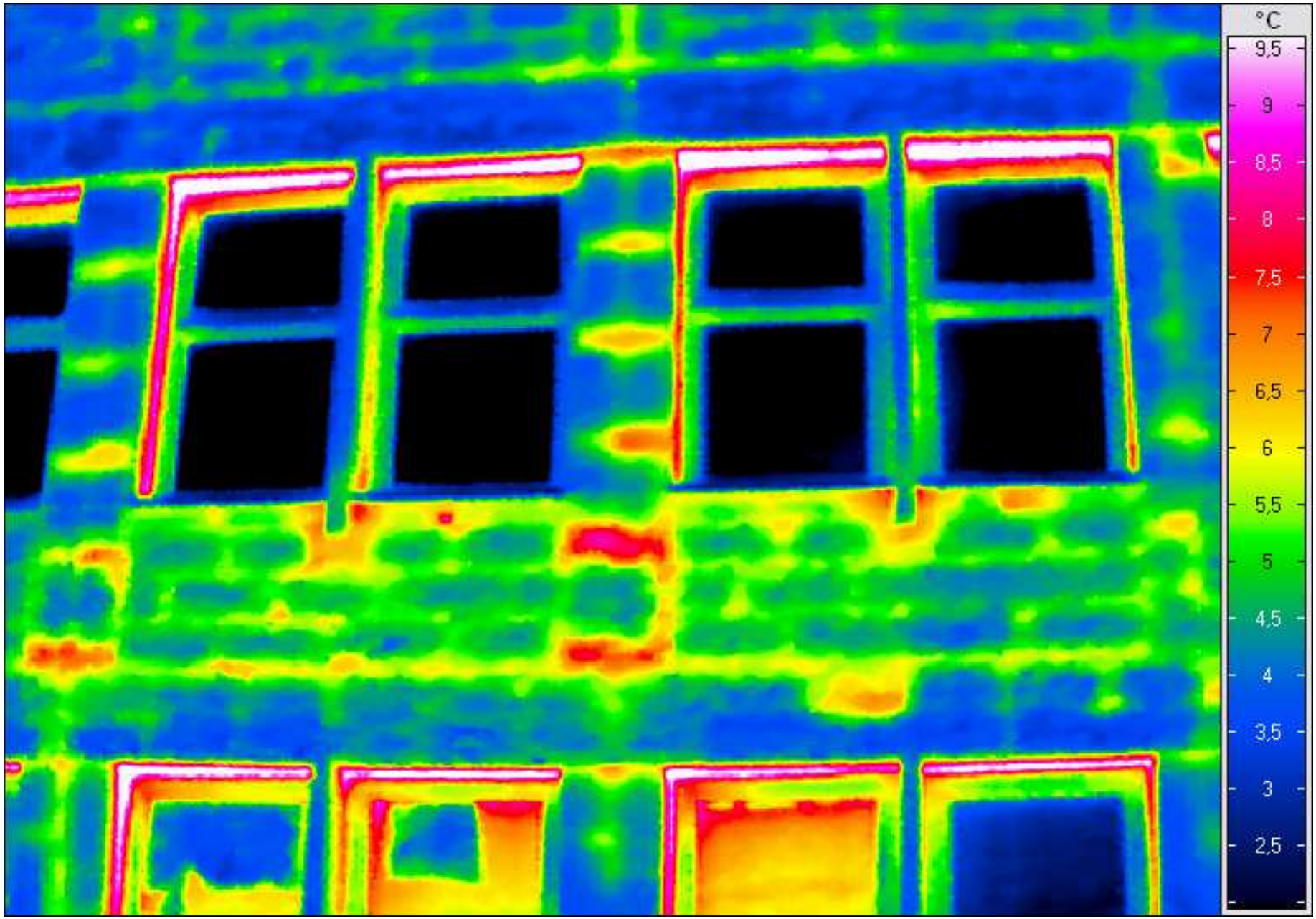


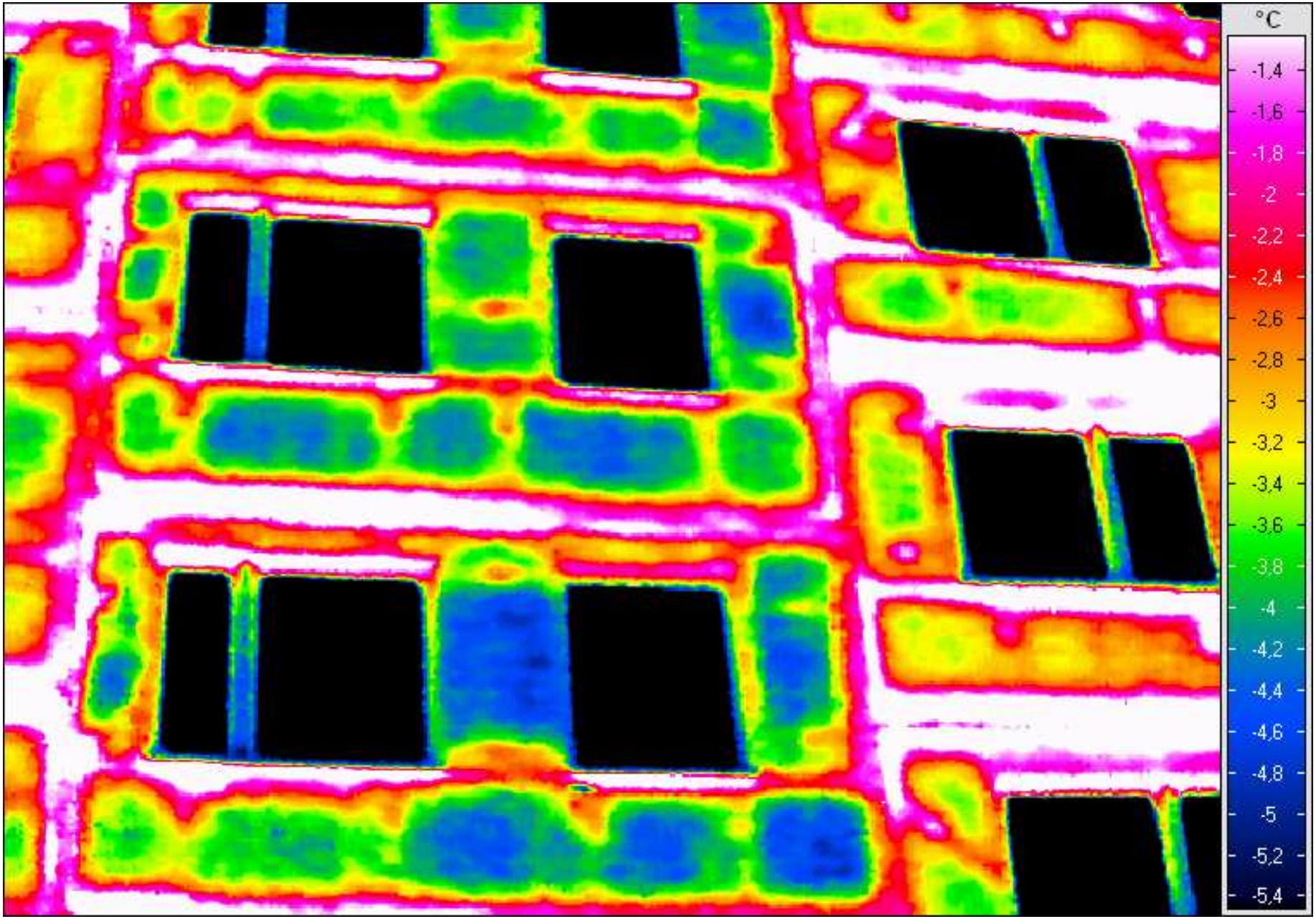
MOSTKI CIEPLNE

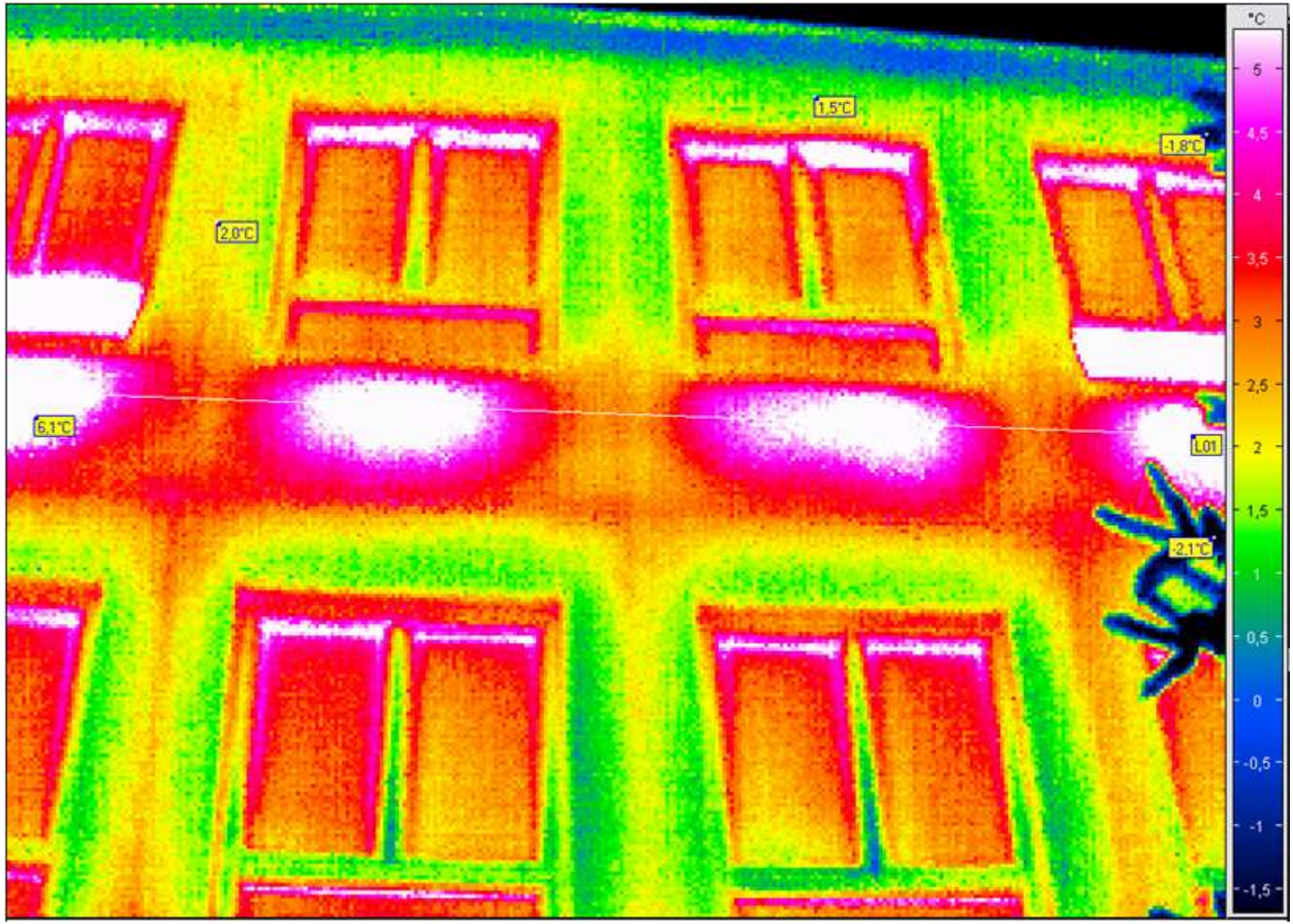


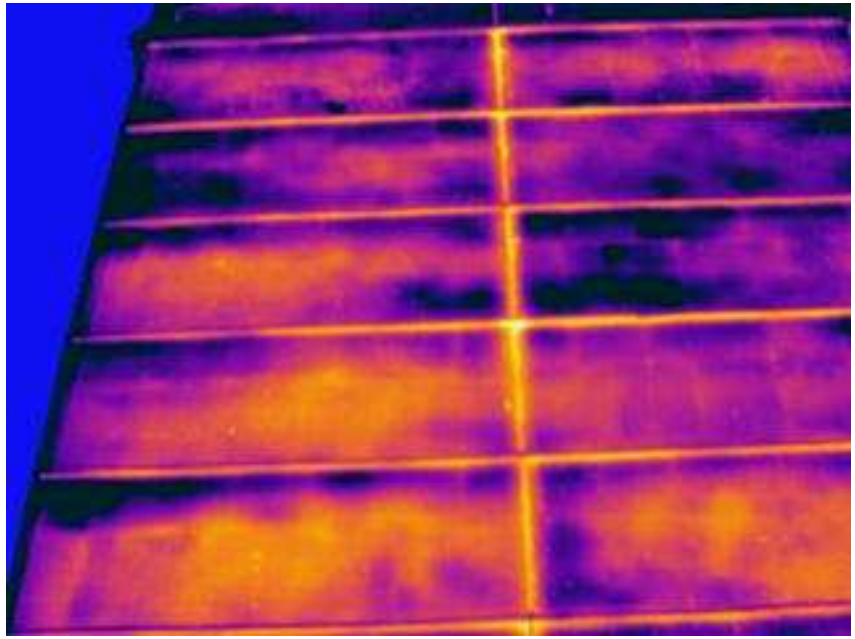
CERT

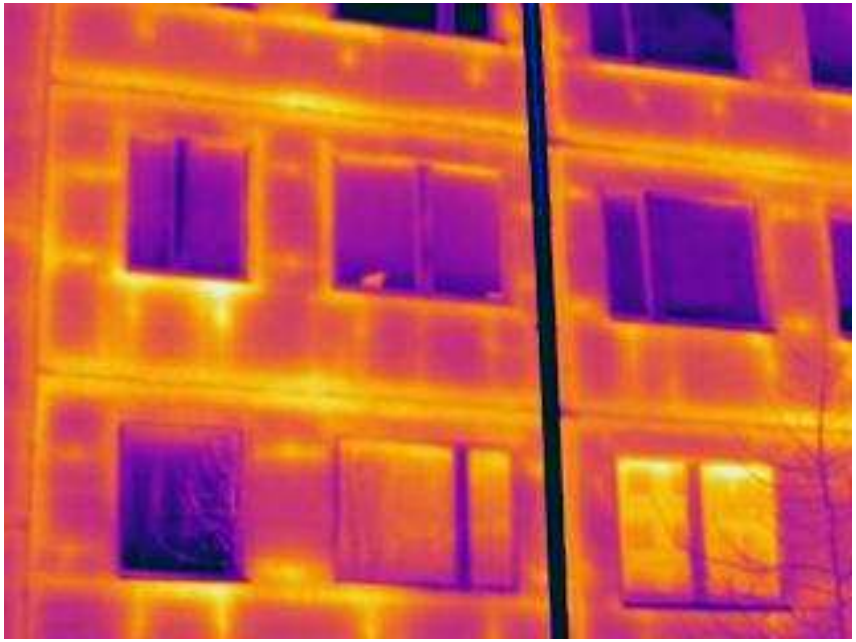

°C
9,5
9
8,5
8
7,5
7
6,5
6
5,5
5

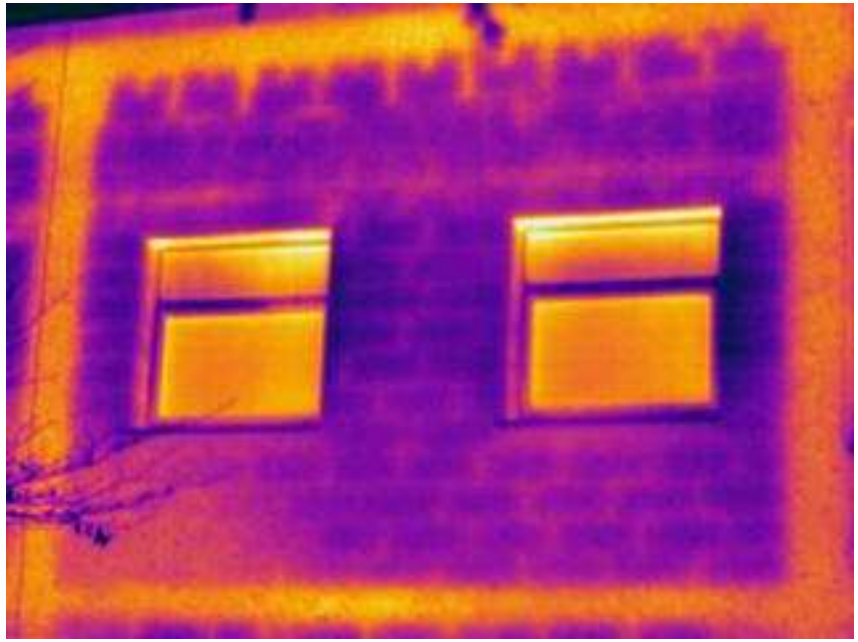

°C
9,5
9
8,5
8
7,5
7
6,5
6
5,5
5
4,5
4
3,5
3
2,5

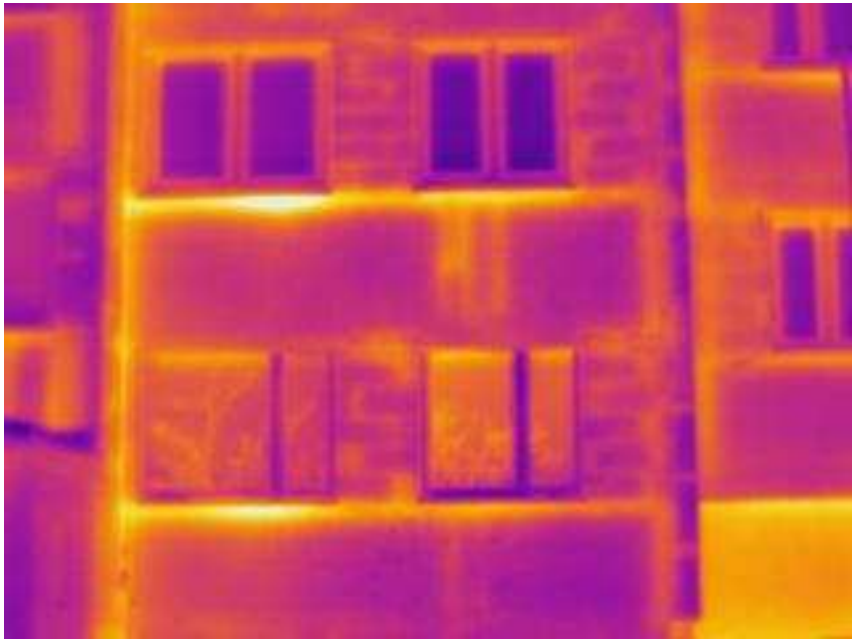

°C
-1,4
-1,6
-1,8
-2
-2,2
-2,4
-2,6
-2,8
-3
-3,2
-3,4
-3,6
-3,8
-4
-4,2
-4,4
-4,6
-4,8
-5
-5,2
-5,4

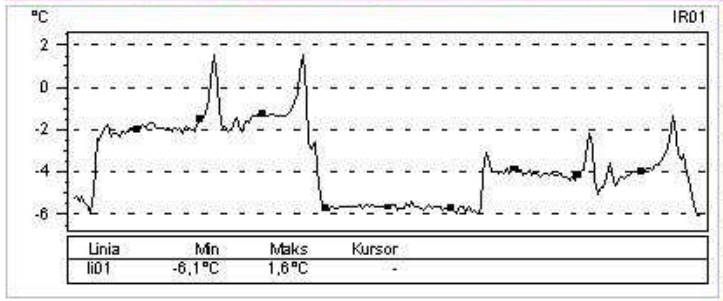

°C
5
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
-0,5
-1
-1,5
1,5°C
-1,8°C
2,0°C
6,1°C
L01
-2,1°C



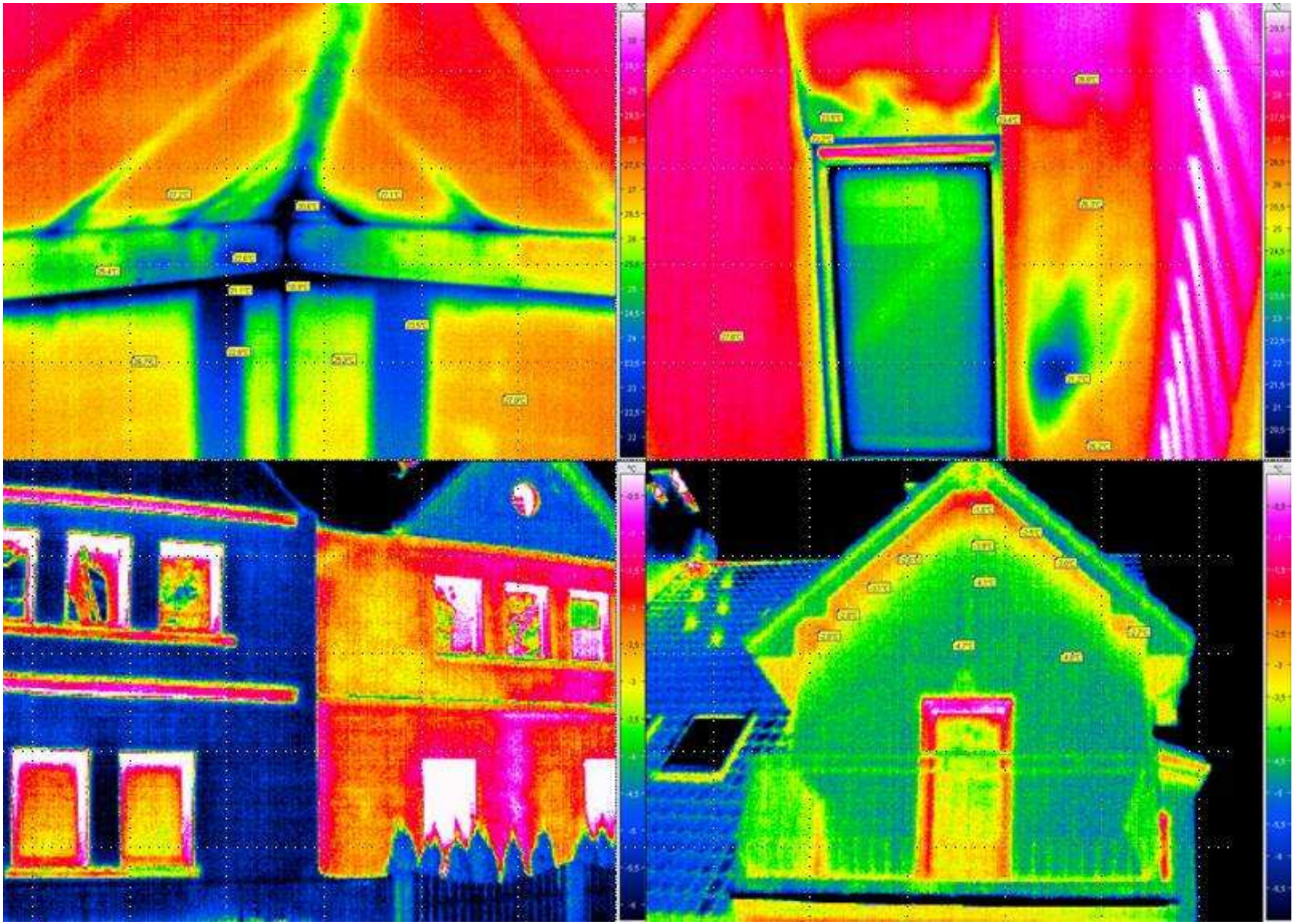






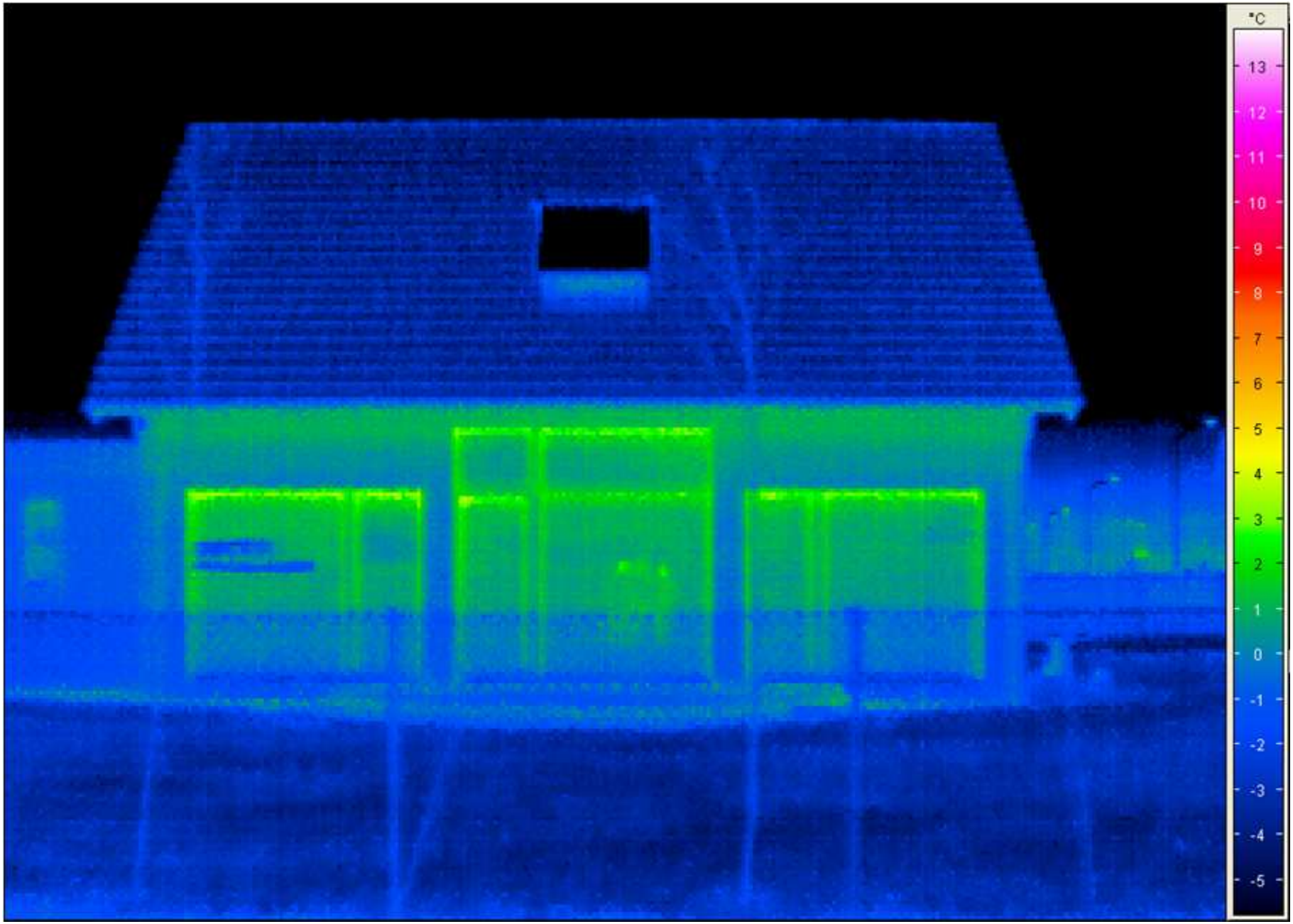


Informacje	Wartość
Data utworzenia	2006-01-18
Czas utworzenia	21:38:03
Etykieta	**Wartość**
SP01	-3,7°C
SP02	-4,0°C
SP03	-0,4°C
SP04	-1,3°C
SP05	-1,9°C
LI01 : maks	1,6°C
LI01 : min	-6,1°C



Typy przegród	Uo	ΔU	projekt Uo
	[W/m2K]	[W/m2K]	[W/m2K]
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		**Przyjęto 1,3**
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	Fgp/Vg	F przegród	Eo	Efo
	szt.	[m2]	[m3]	[1/m]	[m2]	kWh/m3a	kWh/m2a
WZE=1 wymagania prawne	48	849,34	2294	1,07	2454,58	37,4	101
Stan projektowany	48	849,34	2294	1,07	2454,58	43,9	118,6


°C
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
-5

Osiedle koło Wrocławia

Zestawienie wyników obliczeń współczynników przenikania ciepła U

Typ przegrody	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^{2}K] wartości projektowe	Wartości graniczne Umax [W/m^{2}K] wynikające z WT
Ściana 1	O,483	0,3
Ściana 2	0,516	0,3
Ściana 3	0,406	0,3
Więźba 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, przyjęto do obliczeń 1,9	2,6
Drzwi wejściowe	2,2	2,6

Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło:

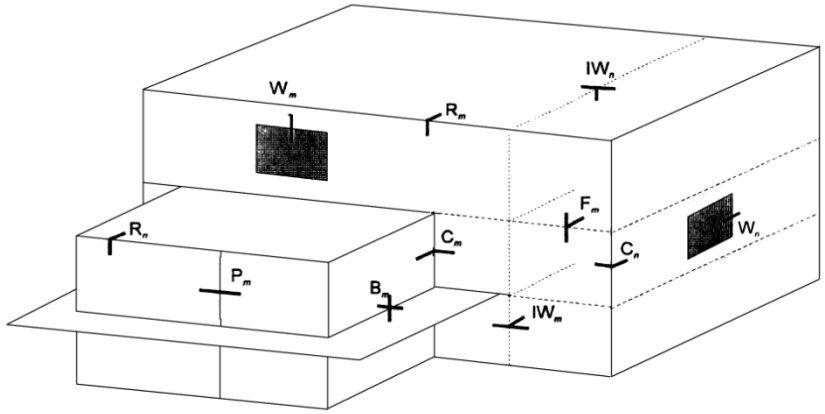
E_V=49,46 kWh/m^3 rok ≥ E_{V0} 33,2 kWh/m^3

wartość Ev 49% większa od wartości E_{V0}

Wartości dodatków na mostki cieplne w zależności od typu przegrody

lp	Rodzaj przegrody	ΔU_0 [W/m^{2}K]
1	Ściany zewnętrzne bez drzwi i okien	0,03 - 0,3
2	Ściany zewnętrzne z oknami	0,095 - 0,54
3	Ściany zewnętrzne z oknami i drzwiami	0,13 - 0,75
4	Ściany zewnętrzne z płytami balkonowymi przenikającymi przez ścianę	0,30 - 0,88

Mostki liniowe z normy PN-EN 14683



Ściana	Lekka ściana (włącznie ze ścianami lekkimi murowymi i drewnianymi szkieletowymi)	Warstwa izolacyjna	Płyta/słup	Ościeżnica

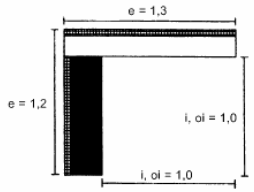
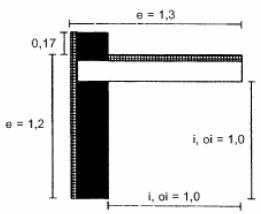
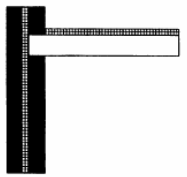
Otwory okienne i drzwiowe (ciąg dalszy)

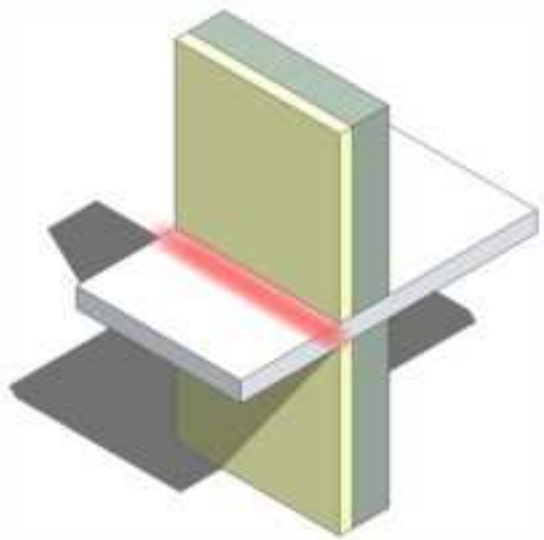
W7 $\Psi_e = 0{,}35$ $\Psi_{oi} = 0{,}35$ $\Psi_i = 0{,}35$ $L^{2D} = 0{,}70$	**W8** $\Psi_e = 0{,}60$ $\Psi_{oi} = 0{,}60$ $\Psi_i = 0{,}60$ $L^{2D} = 0{,}95$	**W9** $\Psi_e = 0{,}20$ $\Psi_{oi} = 0{,}20$ $\Psi_i = 0{,}20$ $L^{2D} = 0{,}56$	**W10** $\Psi_e = 0{,}00$ $\Psi_{oi} = 0{,}00$ $\Psi_i = 0{,}00$ $L^{2D} = 0{,}39$	
W11 $\Psi_e = 0{,}00$ $\Psi_{oi} = 0{,}00$ $\Psi_i = 0{,}00$ $L^{2D} = 0{,}36$	**W12** $\Psi_e = 0{,}05$ $\Psi_{oi} = 0{,}05$ $\Psi_i = 0{,}05$ $L^{2D} = 0{,}41$			

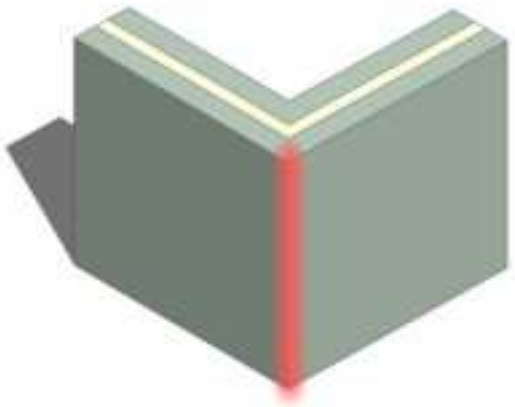
Tablica 2: Wartości orientacyjne liniowego w

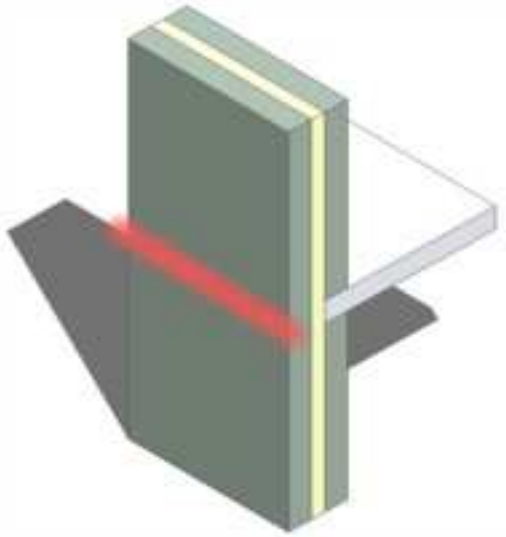
Ściana	Lekka ściana (włącznie ze ścianami lekkimi murowymi i drewnianymi szkieletowymi)	

Dachy

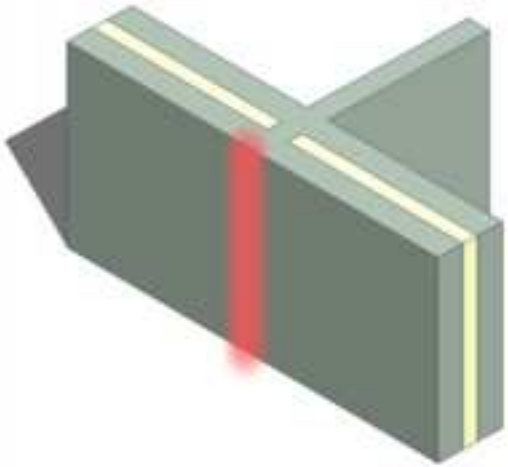
 **R1** $\Psi_e = 0{,}55$ $\Psi_{oi} = 0{,}70$ $\Psi_i = 0{,}70$ $L^{2D} = 1{,}42$	**R2** $\Psi_e = 0{,}50$ $\Psi_{oi} = 0{,}65$ $\Psi_i = 0{,}65$ $L^{2D} = 1{,}38$	**R3** L^{2D}
 **R5** $\Psi_e = 0{,}55$ $\Psi_{oi} = 0{,}70$ $\Psi_i = 0{,}70$ $L^{2D} = 1{,}42$	 **R6** $\Psi_e = 0{,}40$ $\Psi_{oi} = 0{,}55$ $\Psi_i = 0{,}55$ $L^{2D} = 1{,}29$	**R7** L^{2D}

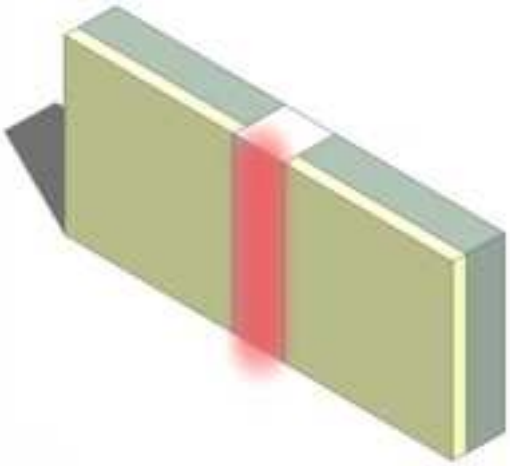


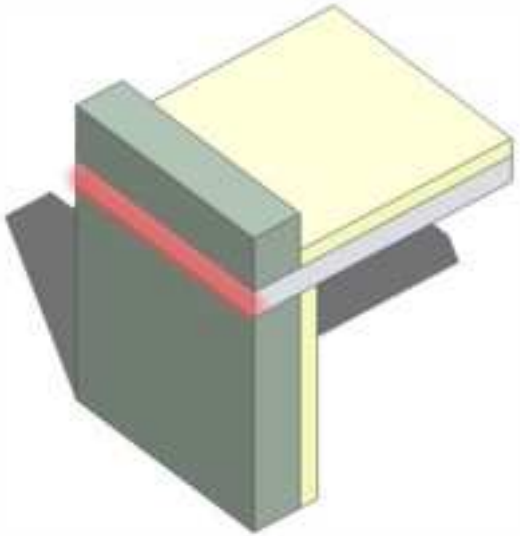


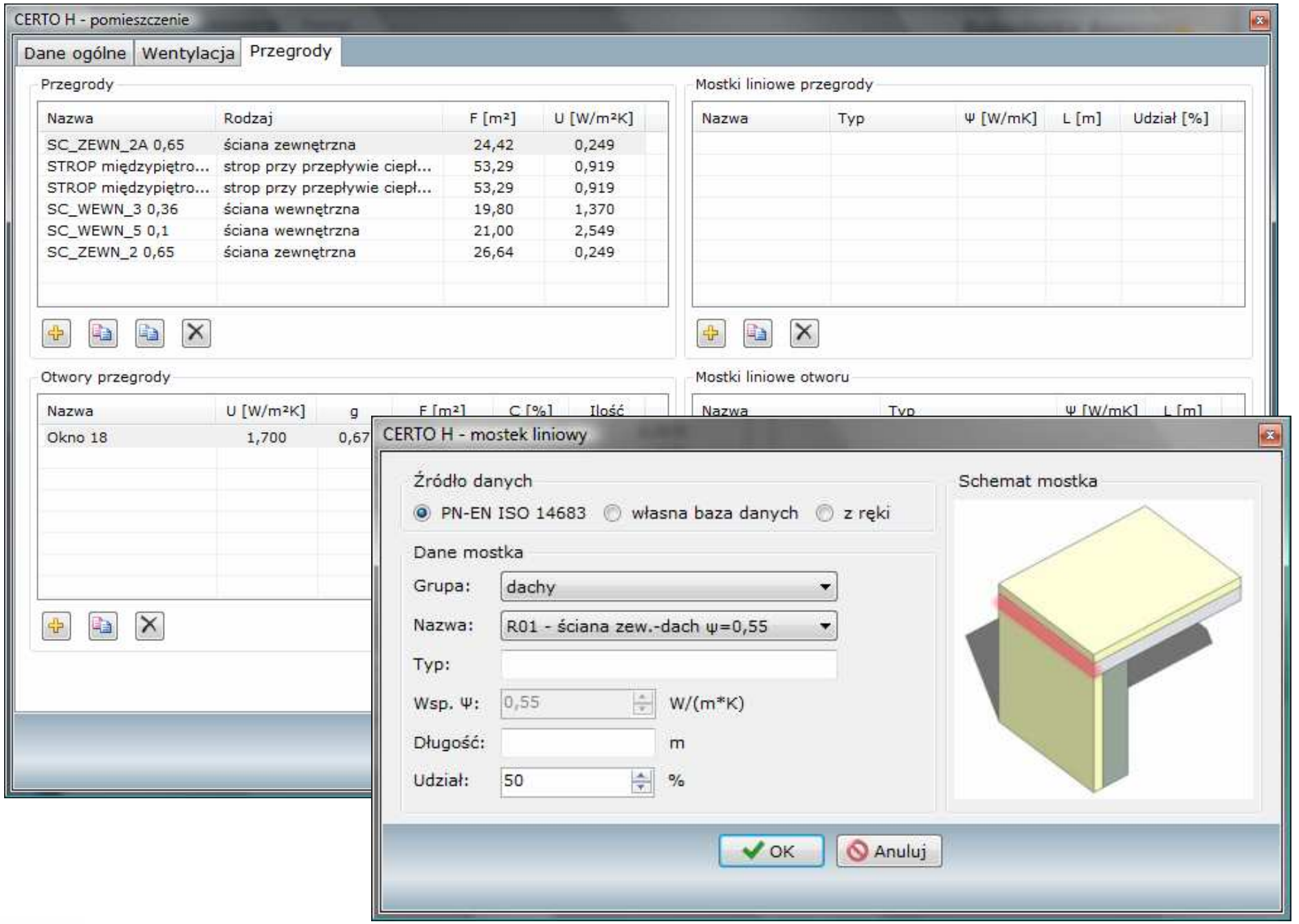


Schematy przykładowych mostków cieplnych








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
Ψ [W/mK]
L [m]
Udział [%]
Otwory przegrody
Nazwa
U [W/m²K]
g
Okno 18
1,700
0,67
Mostki liniowe otworu
CERTO H - mostek liniowy
Źródło danych
PN-EN ISO 14683
własna baza danych
z ręki
Dane mostka
Grupa:
dachy
Nazwa:
R01 - ściana zew.-dach ψ=0,55
Typ:
Wsp. Ψ:
0,55
W/(m*K)
Długość:
m
Udział:
50
%
Schemat mostka
OK
Anuluj

AGNES U - katalog mostków cieplnych

agnes

Rodzaj przegrody

ściany jednomateriałowe

Grupa kart katalogowych

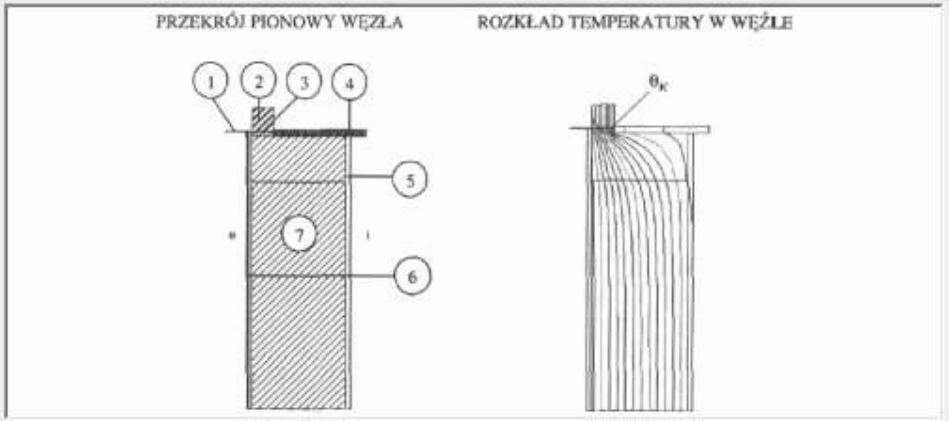
KOD	NAZWA
J/B - 01-09	węzeł połączenia ściany z płytą balkonową
J/N - 01-13	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez nadproże
J/O - 01-13	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez ościeżnicę
J/P - 01-05	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez podokiennik

Mostek

Kod: J/P - 01

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

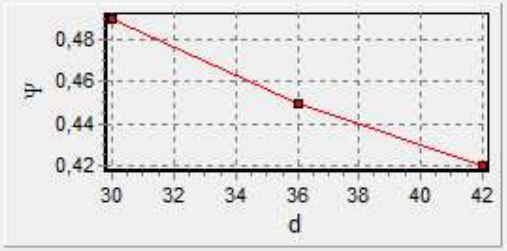
LP	MATERIAŁ	d	λ
1	Aluminium	0,1	200
2	Ościeżnica drewniana	7	0,16
3	Pianka poliuretanowa	1,5	0,04
4	Kamień	2	3,5
5	Tynk gipsowy	1,5	0,52
6	Tynk cementowo-wapienny	1,5	0,82



Liniowy współczynnik przenikania ciepła

λ	d	U	Ψ
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

Wybierz



Parametry mostka

λ [W/(m*K)]	U [W/(m²*K)]	Ψ [W/(m*K)]

Aproksymuj

Długość mostka: m

WPROWADŹ ANULUJ

AGNES U - katalog mostków cieplnych

agnes

Rodzaj przegrody

ściany trójwarstwowe

Grupa kart katalogowych

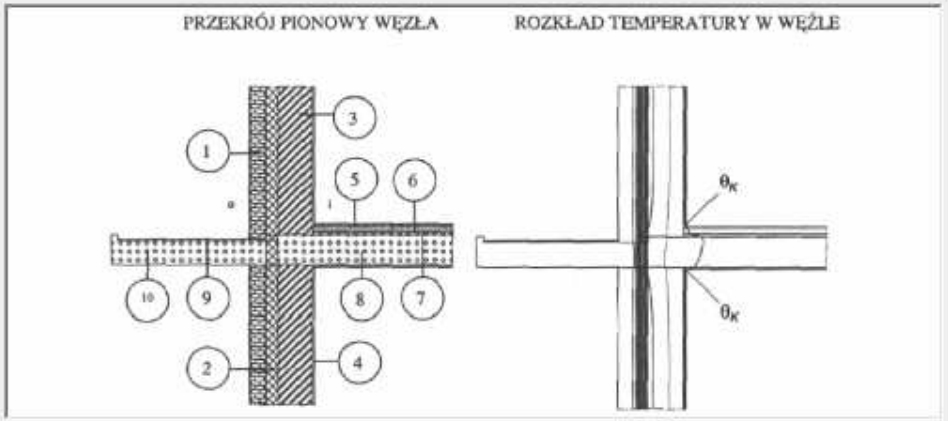
KOD	NAZWA
T/B - 01-15	węzeł połączenia płyty balkonowej
T/N - 01-09	węzeł połączenia ściany ze stropem w przekroju przez nadproże
T/O - 01-09	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez ościeżnicę
T/O - 10-12	węzeł naroża ściany zewnętrznej w przekroju przez ościeżnicę

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

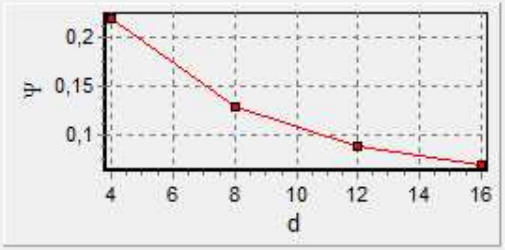
LP	MATERIAŁ	d	λ
1	Cegła klinkierowa	12	1,05
2	Izolacja cieplna		
3	Cegła kratówka	25	0,56
4	Tynk gipsowy	1,5	0,52
5	Parkiet dębowy	1,5	0,22
6	Gładź cementowa	4	1



Liniowy współczynnik przenikania ciepła

λ	d	U	Ψ
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

Wybierz



Parametry mostka

λ [W/(m*K)]	U [W/(m²*K)]	Ψ [W/(m*K)]

Aproksymuj

Długość mostka: m

WPROWADŹ ANULUJ

AGNES U - katalog mostków cieplnych

agnes

Rodzaj przegrody

ściany z zewnętrzną izolacją cieplną

Grupa kart katalogowych

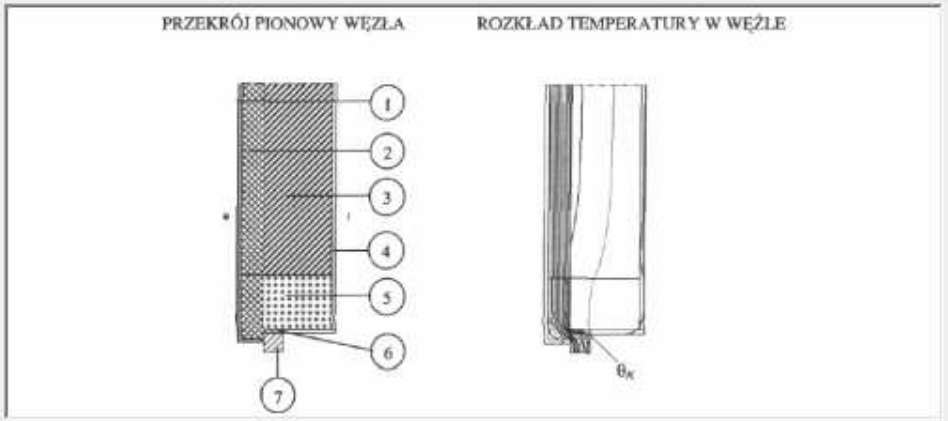
KOD	NAZWA
Z/N - 01-06	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez nadproże
Z/O - 01-03	węzeł połączenia ściany z oknem
Z/O - 04-06	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez naroże ściany
Z/P - 01-06	węzeł połączenia ściany z oknem w przekroju przez podokiennik

Mostek

Kod: Z/N - 01

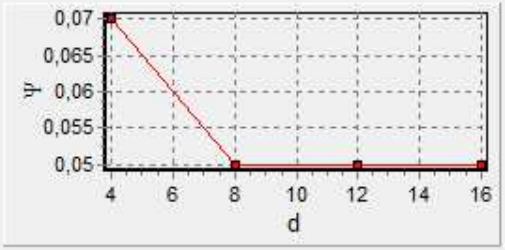
Nazwa: nadproże wysokości 22 cm oparte na całej szerokości muru z cegły kratówki grubości 25 cm, ościeżnica osadzona na zewnętrznej krawędzi muru, izolacja cieplna ściany zachodzi 3cm na ościeżnice

LP	MATERIAŁ	d	λ
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



Liniowy współczynnik przenikania ciepła

λ	d	U	Ψ
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

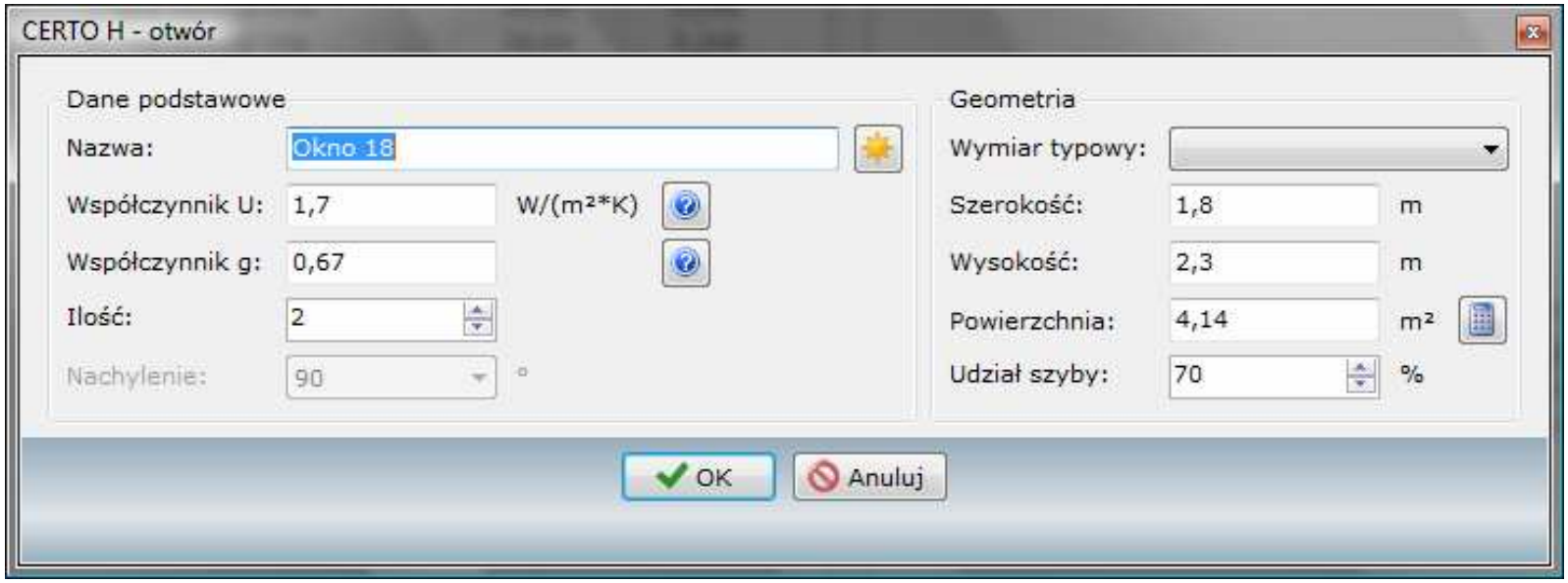
λ [W/(m*K)]	U [W/(m²*K)]	Ψ [W/(m*K)]

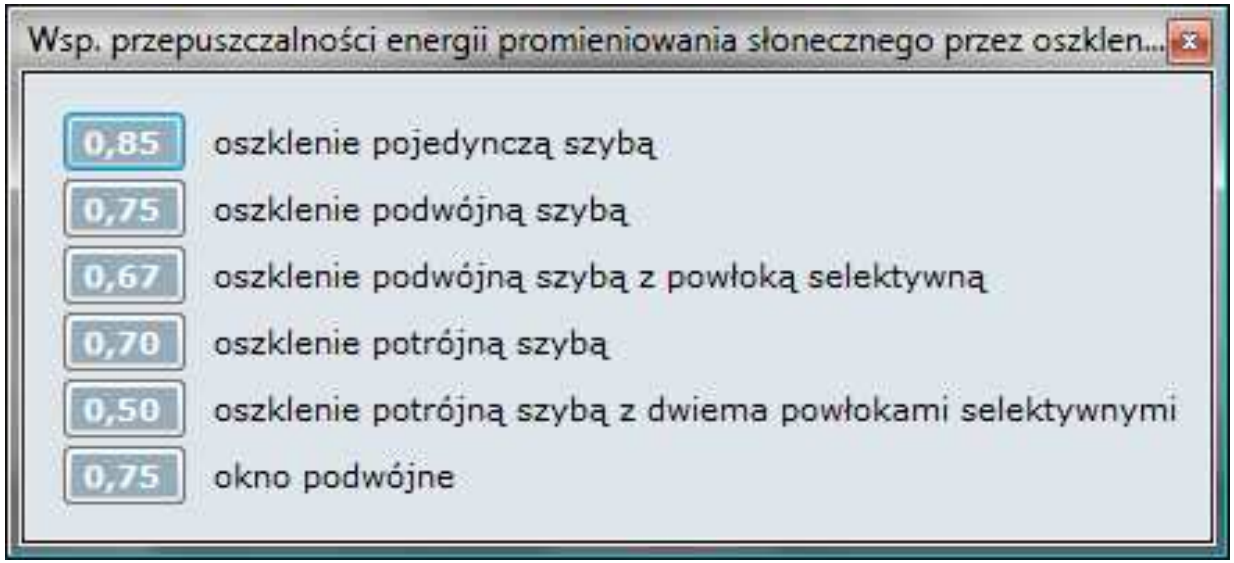
Aproksymuj

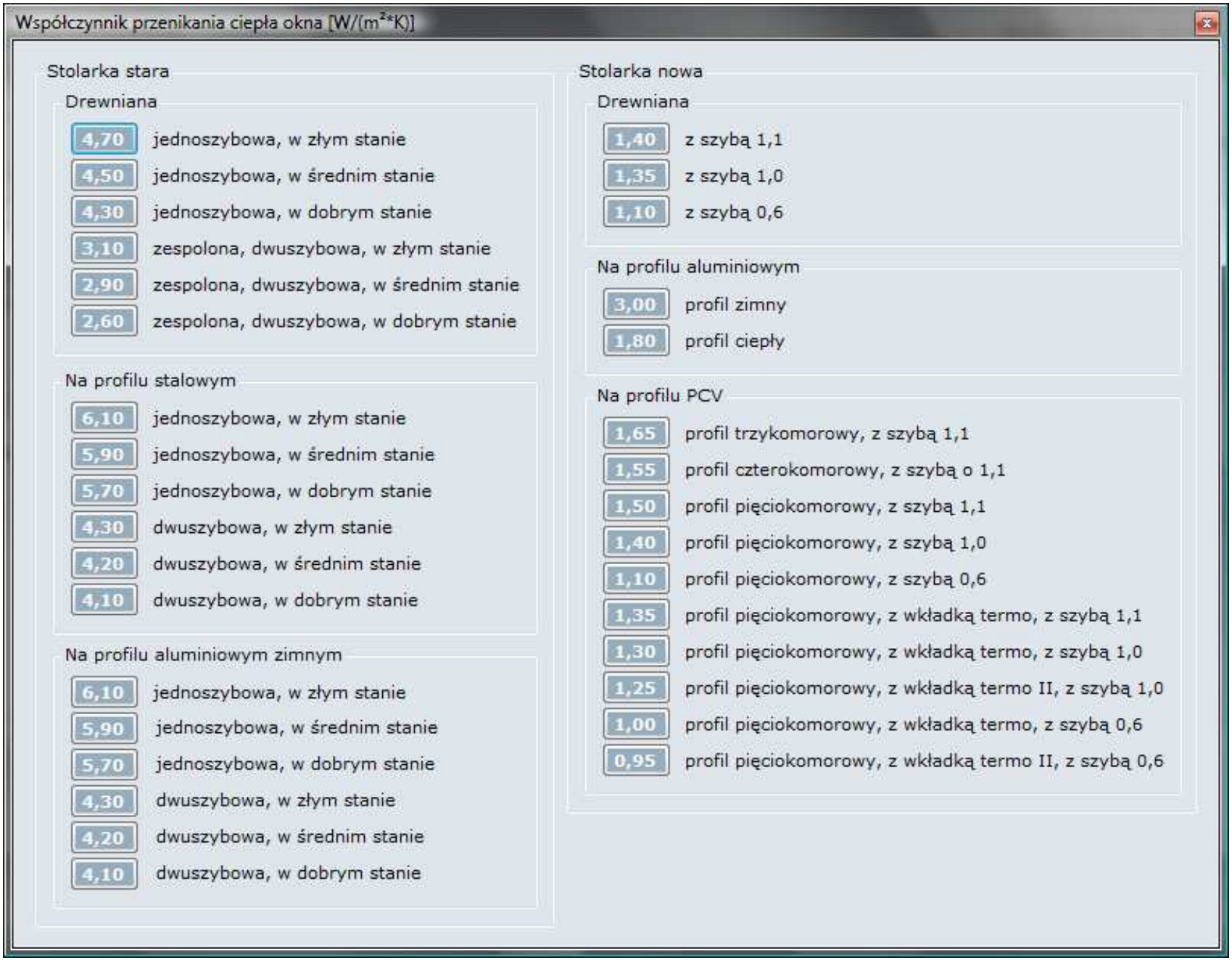
Długość mostka: m

WPROWADŹ ANULUJ

Przegrody przezroczyste





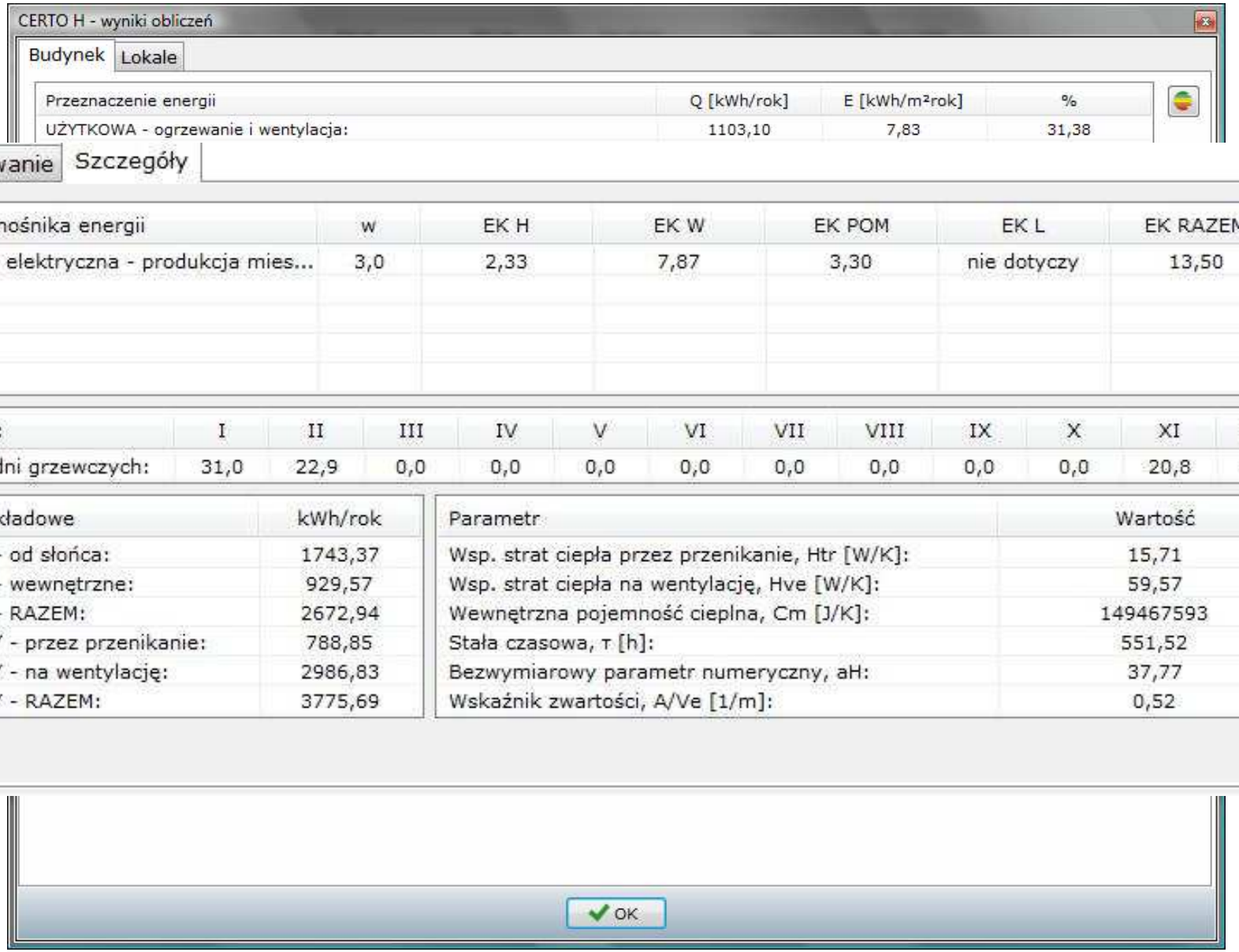

Współczynnik przenikania ciepła okna [W/(m²*K)]
Stolarka stara
Drewniana
4,70 jednoszybowa, w złym stanie
4,50 jednoszybowa, w średnim stanie
4,30 jednoszybowa, w dobrym stanie
3,10 zespolona, dwuszybowa, w złym stanie
2,90 zespolona, dwuszybowa, w średnim stanie
2,60 zespolona, dwuszybowa, w dobrym 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 czterokomorowy, 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

Długość sezonu grzewczego



Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii użytkowej (ciepła użytkowego)

Roczne zapotrzebowania ciepłe 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:

$$\mathbf{Q_{H,nd} = \Sigma_n\, Q_{H,nd,\,n} \quad kWh/a} \qquad \mathbf{(1.7)}$$

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

$Q_{H,nd}$	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 13790:2008 z zależności:

dla γ_H>0 i $\gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \neq 1$ $\qquad \eta_{H,gn} = \frac{1-\gamma_H^{a_H}}{1-\gamma_H^{a_H+1}}$

dla γ_H=1: $\qquad \eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H+1}$

dla γ_H<0: $\qquad \eta_{H,gn} = \frac{1}{\gamma_H}$

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	-
τ	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

Miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację budynku lub lokalu mieszkalnego

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

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

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

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
θ_e	średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej	°C
t_M	liczba godzin w miesiącu	h

Wewnętrzna pojemność cieplna

$$C_m = \Sigma_j \Sigma_i (c_{ij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) \qquad (1.10c)$$

c_{ij}	ciepło właściwe materiału warstwy i-tej w elemencie j-tym	J/(kgK)
ρ_{ij}	gęstość materiału warstwy i-tej w elemencie j-tym	kg/m^3
d_{ij}	grubość warstwy i-tej w elemencie j-tym, przy czym łączna grubość warstw nie może przekraczać 10 cm	m
A_j	pole powierzchni j-tego elementu budynku	m^2

Długość sezonu grzewczego

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 - γ_H. W metodzie tej w pierwszej kolejności wyznaczany jest udział graniczny potrzeb cieplnych

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

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

•*wartość* γ_H na początku miesiąca m-tego *Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości* γ_H miesiąca m-tego i miesiąca poprzedzającego (np. dla stycznia miesiącem poprzedzającym jest grudzień);

•*wartość* γ_H na końcu miesiąca m-tego *Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości* γ_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 γ_H, to zastępuje się ją wartością dodatnią γ_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 $f_H = 0{,}5 + 0{,}5 \cdot (\gamma_{H,lim} - \gamma_H)/(\gamma_{H,2} - \gamma_H)$.

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
ZYSKI - od słońca:	0,00
ZYSKI - wewnętrzne:	0,00
ZYSKI - RAZEM:	0,00
STRATY - przez przenikanie:	0,00
STRATY - na wentylację:	0,00
STRATY - RAZEM:	0,00

Parametr	Wartość
Wsp. strat ciepła przez przenikanie, Htr [W/K]:	15,71
Wsp. strat ciepła na wentylację, Hve [W/K]:	59,57
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm [J/K]:	149467593
Stała czasowa, τ [h]:	551,52
Bezwymiarowy parametr numeryczny, aH:	37,77
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

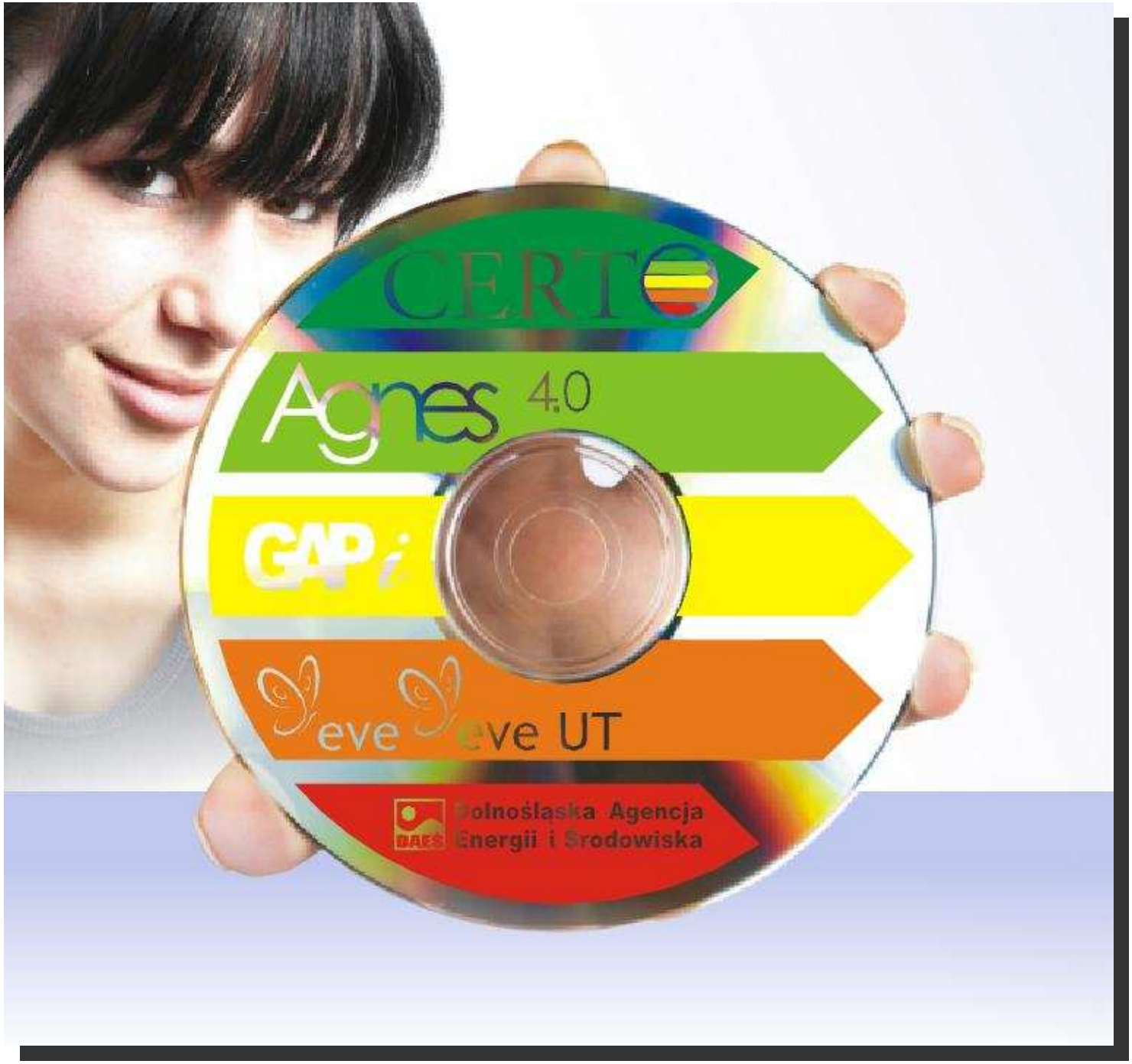
Q H - składowe	kWh/rok
ZYSKI - od słońca:	3212,44
ZYSKI - wewnętrzne:	1215,65
ZYSKI - RAZEM:	4428,09
STRATY - przez przenikanie:	2409,21
STRATY - na wentylację:	6763,66
STRATY - RAZEM:	9172,87

Parametr	Wartość
Wsp. strat ciepła przez przenikanie, Htr [W/K]:	31,34
Wsp. strat ciepła na wentylację, Hve [W/K]:	87,70
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm [J/K]:	21907265
Stała czasowa, τ [h]:	51,12
Bezwymiarowy parametr numeryczny, aH:	4,41
Wskaźnik zwartości, A/Ve [1/m]:	0,89

Zapraszamy do korzystania z serwisu informacyjnego

www.cieplej.pl

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
cieplej@cieplej.pl www.cieplej.pl
51-180 Wrocław , ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43


CERTO
Agnes 4.0
GAP i
eve eve UT
Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska

Zamówienia: soft@cieplej.pl
Dział IT: soft-it@cieplej.pl
Pomoc merytoryczna: soft-help@cieplej.pl