

# ArCADia-TERMO

Podręcznik użytkownika dla programu  
ArCADia-TERMO



## Wydawca

INTERsoft Sp. z o.o.  
90-057 Łódź  
ul. Sienkiewicza 85/87  
tel. +48 42 6891111  
fax +48 42 6891100

**Internet:**

<http://www.intersoft.pl>

**E-mail:**

[inter@intersoft.pl](mailto:inter@intersoft.pl)  
[biuro@intersoft.pl](mailto:biuro@intersoft.pl)

## Prawa Autorskie

Zwracamy uwagę na to, że stosowane w podręczniku określenia softwar`owe i hardwar`owe oraz nazwy markowe danych firm są ogólnie chronione.

Wszystkie podane w tym podręczniku dane oraz programy, opracowane względnie zestawione zostały reprodukowane przez ich autorów z największą starannością i z zachowaniem skutecznych środków kontrolnych. Pomimo tego nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia błędów.

Firma INTERsoft pragnie w związku z tym zwrócić uwagę na to, że nie może udzielić gwarancji, jak również ponosić prawnej odpowiedzialności za wynikłe stąd skutki. Za podanie nam ewentualnych błędów będziemy wdzięczni.

# 1 SPIS TREŚCI

**Spis treści**

<b>1</b>	<b><i>Spis treści</i></b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Wprowadzenie</i></b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b><i>Zakres merytoryczny</i></b> .....	<b>9</b>
3.1	Zakres merytoryczny obliczeń cieplnych .....	10
3.2	Zakres merytoryczny audytu.....	11
3.2.1	Stosowane definicje.....	11
3.2.2	Wymagane przez Rozporządzenie elementy audytu energetycznego.....	11
3.3	Zakres merytoryczny certyfikatu .....	13
3.3.1	Stosowane definicje.....	13
3.3.2	Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej .....	13
3.3.3	Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku .....	14
<b>4</b>	<b><i>Opis danych wejściowych projektu</i></b> .....	<b>15</b>
4.1	Okno wybor obliczeń.....	16
4.1.1	Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu .....	18
4.2	Okno dane projektu.....	20
4.3	Okno dane o budynku .....	21
<b>5</b>	<b><i>Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród</i></b> .....	<b>24</b>
5.1	Wygląd okno obliczeń współczynnika przenikania U .....	25
5.1.1	Drzewko definicji przegród.....	25
5.1.2	Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego .....	26
5.1.3	Zakładka warstw przegrody .....	31
5.1.4	Baza edytora materiałów .....	32
5.1.5	Opis okno właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne .....	38
5.1.6	Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie .....	44
5.1.7	Zakładka parametry dodatkowe .....	46
5.1.8	Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie.....	52
5.1.9	Zakładka parametry dodatkowe .....	54
<b>6</b>	<b><i>Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu</i></b> .....	<b>58</b>
6.1	Wygląd okno obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń (struktura budynku).....	59
6.1.1	Opis drzewka struktury budynku.....	59
6.1.2	Opis okna właściwości grupy pomieszczeń.....	60
6.1.3	Opis okna właściwości pomieszczenia .....	63
6.1.4	Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona .....	67
6.1.5	Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona .....	72
6.1.6	Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa.....	73
6.1.7	Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa .....	87
<b>7</b>	<b><i>Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji</i></b> .....	<b>89</b>
7.1	Opis okna strefy cieplne .....	90
7.1.1	Drzewko stref cieplnych.....	90

**Spis treści**

7.1.2	Opis okno właściwości strefy .....	91
7.1.3	Opis zakładek obliczeń strat i zysków ciepła .....	94
7.1.4	Opis okna wyników obliczeń .....	146
<b>8</b>	<b><i>Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji</i></b>	<b>149</b>
8.1	Opis okna strefy cieplne .....	150
8.1.1	Drzewko stref chłodu .....	150
8.1.2	Opis okno właściwości strefy .....	151
8.1.3	Opis zakładek obliczeń strat i zysków ciepła .....	153
8.1.4	Opis okna wyników obliczeń .....	185
<b>9</b>	<b><i>Raporty obliczeń</i></b> .....	<b>186</b>
<b>10</b>	<b><i>Praca z modulem Audyt</i></b> .....	<b>191</b>
10.1	Opis elementów modułu Audyt.....	192
10.2	Wprowadzanie danych do okien dialogowych.....	194
10.2.1	Dane ogólne .....	194
10.2.2	Okno dialogowe: System grzewczy .....	200
10.2.3	Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa.....	219
10.2.4	Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy .....	239
10.2.5	Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja .....	243
10.2.6	Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne .....	248
<b>11</b>	<b><i>Wyniki obliczeń modułu Audyt</i></b> .....	<b>254</b>
11.1	Raport uproszczony .....	255
<b>12</b>	<b><i>Certyfikat</i></b> .....	<b>257</b>
12.1	Ogrzewanie i Wentylacja.....	258
12.2	Ciepła woda użytkowa .....	276
12.3	Chłodzenie.....	300
12.4	Oświetlenie.....	315
12.5	Raport certyfikat.....	327
12.5.1	Parametry dla budynku ocenianego .....	327
12.5.2	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ .....	327
12.5.3	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ.....	328
12.5.4	PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO .....	328
<b>13</b>	<b><i>EFEKT EKOLOGICZNY</i></b> .....	<b>329</b>
13.1	Wstęp do Efektu ekologicznego.....	330
13.2	Wybór obliczeń efektu ekologicznego .....	331
13.3	Efekt ekologiczny dla certyfikatu .....	332
13.3.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA .....	332
13.3.2	OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO .....	336
13.3.3	OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ .....	339
13.3.4	Obliczenia .....	342

**Spis treści**

---

13.3.5	Raporty i wyniki .....	345
13.4	Efekt ekologiczny dla audytu .....	346
13.4.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA .....	346
13.4.2	OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ .....	350
13.4.3	Obliczenia .....	352
13.4.4	Raporty i wyniki .....	355

## 2 WPROWADZENIE

Program **ArCADia-TERMO** jest kompleksowym narzędziem do obliczeń cieplnych budynku, pozwala na obliczenia:

- współczynnika przenikania przegród budowlanych,
- określenie rozkładu temperatur w przegrodzie,
- określenie wykresu wykropleń w przegrodzie,
- obliczenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń,
- obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku,
- obliczenie mostków cieplnych,
- obliczenie audytu energetycznego,
- obliczenia audytu remontowego,
- projektowanej charakterystyki energetycznej,
- świadectwa charakterystyki energetycznej,

## Wprowadzenie

---

**ArCADia-TERMO** ma dodatkowo połączenie z programem architektonicznym **ArCADia ARCH.**, w którym użytkownik może narysować podkład budowlany, a następnie jednym przyciskiem przenieść model cieplny do programu.

Moduł **Audyt** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomaganie wykonywania audytów energetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 lutego 2008 lub 17.03.2009 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego”.

Wydruk raportu obliczeń , dokonanych na podstawie modułu **Audyt**, pozwala na wykorzystanie audytu do realizacji inwestycji finansowanej w trybie Ustawy „o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych”, oraz dla inwestycji termomodernizacyjnych finansowanych z innych źródeł, dla których wymagane jest przygotowanie dokumentacji audytorskiej, wykonanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego”.

Moduł **Certyfikat** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomaganie wykonywania świadectw charakterystyk energetycznych lub projektowanej charakterystyki energetycznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 roku „w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej”.

Wydruk obliczeń dokonanych na podstawie modułu **Certyfikat** stanowi świadectwo charakterystyki energetycznej budynku lub charakterystykę budynku.



## 3 ZAKRES MERYTORYCZNY

## Zakres merytoryczny

---

### 3.1 ZAKRES MERYTORYCZNY OBLICZEŃ CIEPLNYCH

Moduł obliczenia ciepła wykonuje obliczenia na podstawie poniższych norm:

Obliczenie współczynnika przenikania przegród U:  
PN EN 6946:2008

Obliczenia strat ciepła przez grunt:  
PN EN 6946:2008  
PN EN ISO 13370:2008  
PN EN 12831:2006  
Rozporządzenie MI z dnia 6 listopada 2008 r.

Zapotrzebowanie na ciepło pomieszczenia:  
PN B 03406  
PN EN 12831:2006 metoda uproszczona  
PN EN 12831:2006 metoda szczegółowa

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło:  
PN B 02025 metoda szczegółowa  
PN B 02025 metoda uproszczona  
PN EN 832:2001  
PN EN ISO 13790:2006  
PN EN ISO 13790:2008  
PN EN 13789:2008

Obliczenia mostków cieplnych:  
PN EN ISO 14683:2001  
PN EN ISO 14683:2008  
PN EN 6946:2008  
PN EN 12831:2006

Lista materiałów:  
PN EN 6946:2008  
PN EN 12524:2001

## Zakres merytoryczny

---

### 3.2 ZAKRES MERYTORYCZNY AUDYTU

Obliczenia w module **Audyt** wykonywane są ściśle z procedurą określoną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego z dnia 14 lutego 2008 lub 17 marca 2009 roku.

#### 3.2.1 Stosowane definicje

**ustawa** – ustawa z dnia 18 grudnia 1998 roku „o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych”;

**rozporządzenie** - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 lutego 2008 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego”. Dziennik Ustaw z 2008 r. Nr 33 poz. 195;

**usprawnienie termomodernizacyjne** - działanie techniczne składające się na przedsięwzięcie termomodernizacyjne w budynku, lokalnej sieci ciepłowniczej i lokalnym źródle ciepła, mające na celu oszczędność energii;

**wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego** - zestaw usprawnień termomodernizacyjnych, utworzony przez wykonawcę audytu energetycznego, zwanego dalej "audytorem";

**optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego** - wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wybrany zgodnie z algorytmem oceny opłacalności, który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie, przeznaczony do realizacji.

#### 3.2.2 Wymagane przez Rozporządzenie elementy audytu energetycznego

Elementy modułu audyt oraz wydruki obliczeń zostały przygotowane w taki sposób aby zawierać wszystkie elementy wymagane przez Rozporządzenie.

Audyt energetyczny budynku składa się z następujących części:

- Strony tytułowej, sporządzonej zgodnie z wzorem określonym w tabeli 1 w części 1 w załączniku nr 1 do rozporządzenia.
- Karty audytu energetycznego.
- Wykazu dokumentów i danych źródłowych, z których korzystał audytor, oraz wyszczególnienia wytycznych i uwag inwestora, stanowiących ograniczenia zakresu możliwych usprawnień, w tym w szczególności określenie maksymalnej wielkości środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego;
- Inwentaryzacji techniczno-budowlanej budynku, zawierającej:
  - a) ogólne dane techniczne,
  - b) co najmniej uproszczoną dokumentację techniczną,
  - c) opis techniczny podstawowych elementów budynku,
  - d) charakterystykę energetyczną budynku,
  - e) charakterystykę systemu grzewczego,
  - f) charakterystykę instalacji ciepłej wody użytkowej,
  - g) charakterystykę systemu wentylacji,
  - h) charakterystykę węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku,
  - i) charakterystykę instalacji gazowej, przewodów kominowych, w przypadku gdy mają one wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne,
  - j) charakterystykę instalacji elektrycznej, w przypadku gdy ma ona wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne;

## Zakres merytoryczny

---

- Oceny stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
- Wykazu wskazanych do oceny efektywności i dokonania wyboru usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
- Dokumentacji wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, z określeniem kosztów.
- Opisu technicznego i niezbędnych szkiców optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.
- Wymagana forma audytu energetycznego
- Audyt energetyczny opracowuje się w języku polskim w formie pisemnej, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach lub inne objaśnione w legendzie audytu.
- Wszystkie strony (arkusze) poszczególnych części audytu energetycznego oraz załączniki oznacza się kolejną numeracją.
- Audyt energetyczny oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

### 3.3 ZAKRES MERYTORYCZNY CERTYFIKATU

Obliczenia w module **Certyfikat** wykonywane są ściśle z procedurą określoną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej z dnia 06 listopada 2008 roku.

#### 3.3.1 Stosowane definicje

**Ustawa** – ustawa z dnia 07 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane wraz ze zmianami (m.in. ustawę z dnia 19 września 2007 r. „o zmianie ustawy – Prawo Budowlane”);

**Rozporządzenie** - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 roku „w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej”.

**Przepisy techniczno-budowlane** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75, poz 690, wraz z późniejszymi zmianami);

**Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową** – ilość energii przeliczonej na energię pierwotną i wyrażoną w kWh, dostarczaną przez systemy techniczne dla celów użytkowania energii

**Wskaźnik EP** - 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<sup>2</sup>/rok);

**Wskaźnik EK** – roczne zapotrzebowanie energii końcowej na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku albo lokalu mieszkalnym, wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>/rok);

**Instalacja chłodzenia** – instalacje i urządzenia obsługujące więcej niż jedno pomieszczenie, dzięki którym następuje kontrolowane obniżenie temperatury lub wilgotności powietrza.

#### 3.3.2 Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej

Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w dwóch formach: pisemnej i elektronicznej.

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.

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

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

## Zakres merytoryczny

---

### 3.3.3 Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku powinno składać się z następujących części:

Strony tytułowej zawierającej:

typ budynku, adres budynku i nazwę lub nazwisko właściciela, wartość wskaźnika EP rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego budynku, wyrażonego w kWh/m<sup>2</sup>a, klasę energetyczną, datę wydania i datę ważności, imię i nazwisko sporządzającego świadectwo,

Charakterystyki techniczno - użytkowej zawierającej:

przeznaczenie budynku i rok oddania do użytkowania, kubaturę i liczbę kondygnacji, rodzaj konstrukcji, powierzchnię pomieszczeń o regulowanej temperaturze, rodzaj systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody,

klimatyzacji, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia.

Charakterystyki energetycznej budynku zawierającej :

współczynniki przenikania przez ściany i dach, sprawności instalacji, zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia, zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej, zapotrzebowania na energię elektryczną dla celów oświetlenia, w przypadku budynków użyteczności publicznej wskaźnik EP rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego budynku,

Uwag w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię w budynku:

przez zmiany w eksploatacji budynku, przez ewentualną termomodernizację lub przebudowę budynku lub jego wyposażenia technicznego .

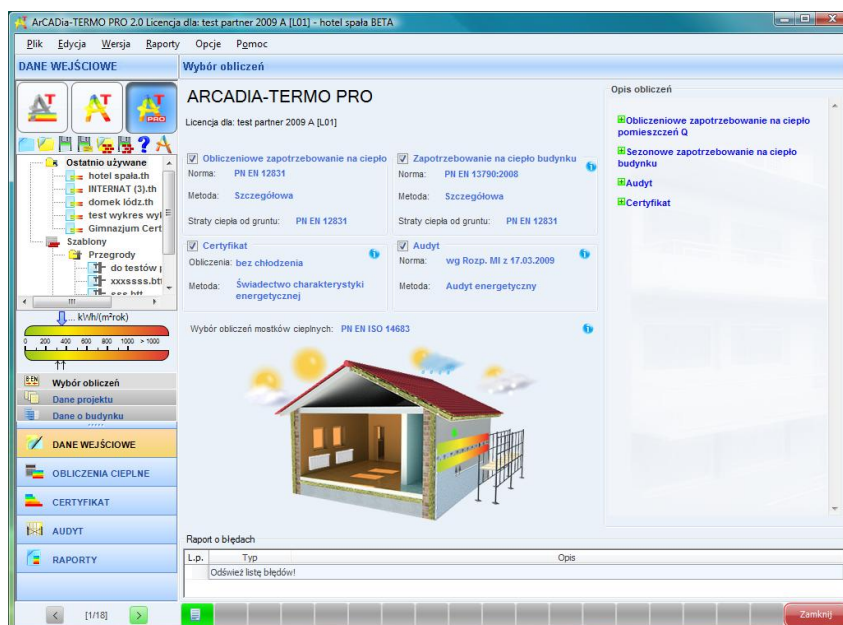
Informacje o podstawach prawnych świadectwa oraz o korzystaniu ze świadectwa .

Elementy modułu **Certyfikat** oraz wydruki obliczeń zostały przygotowane w taki sposób aby zawierać wszystkie elementy wymagane przez Rozporządzenie.

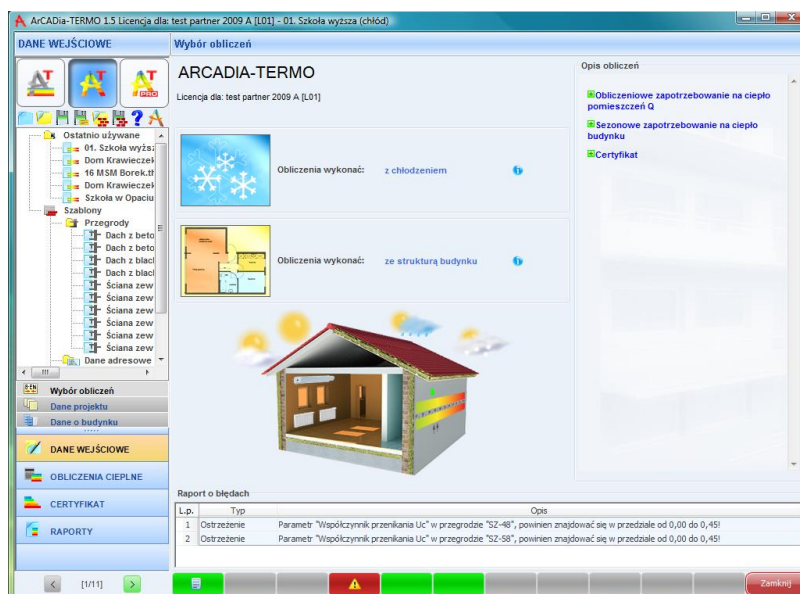
## 4 OPIS DANYCH WEJŚCIOWYCH PROJEKTU

## 4.1 OKNO WYBOR OBLICZEŃ

Okno to służy do wyboru obliczeń wykonywanych w programie. Na podstawie wybranych norm program automatycznie przedstawia nam możliwe warianty.

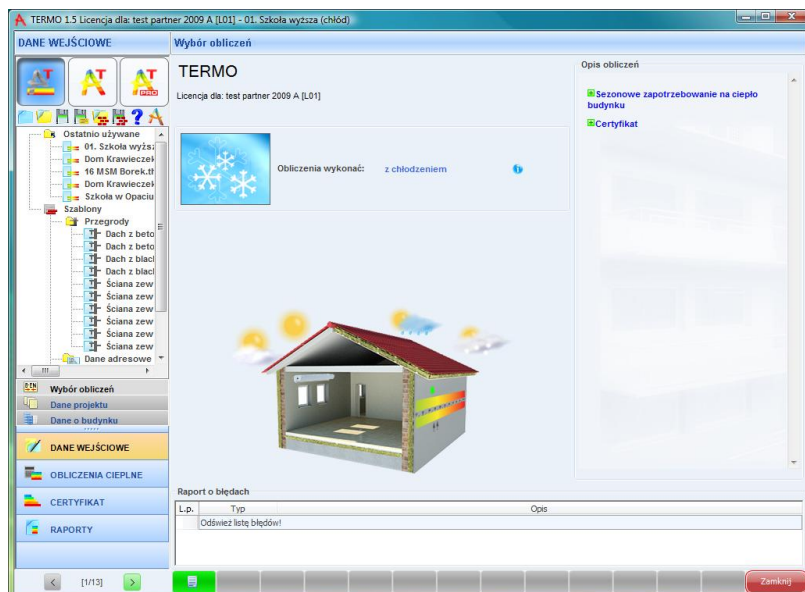


Rys 1. Okno wyboru obliczeń wersja ArCADia-TERMO PRO



Rys 2. Okno wyboru obliczeń wersja ArCADia-TERMO





Rys 3. Okno wyboru obliczeń wersja TERMO

Zależności wyboru norm

NORMA	NORMA (SEZONOWE ZAPOTRZEBOWANIE)
PN-EN 12831 Uproszczona	PN-EN 832
Szczegółowa	PN-EN ISO 13790
PN-B-03406	PN-B-02025
	Szczegółowa lub Uproszczona

ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA STRAT PRZEZ GRUNT

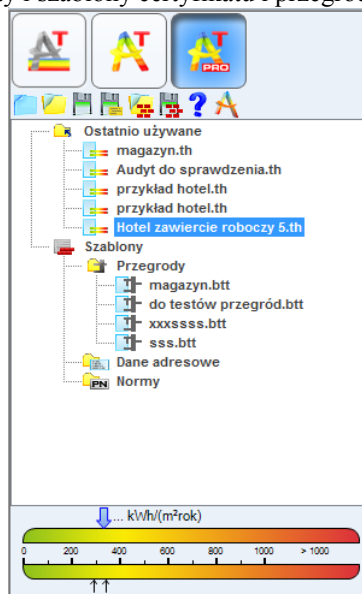
NORMA	NORMA OBL. GRUNTU
PN-EN 12831	PN EN ISO 13370 Uproszczona PN-EN 12831
PN-B-03406	PN EN ISO 6946
PN-EN 832	PN EN ISO 13370 Uproszczona PN-EN 12831
PN-EN ISO 13790	PN EN ISO 13370 Uproszczona PN-EN 12831 Rozporządzenie MI
PN-B-02025	PN EN ISO 13370

ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA MOSTKÓW CIEPLNYCH









NORMA	METODA MOSTKÓW CIEPLNYCH	
	Uproszczona	PN EN ISO 14683
PN-B-03406	TAK	NIE
PN EN 12831 Uproszczona	TAK	NIE
PN EN 12831 Szczegółowa	TAK	TAK
PN-EN 832	TAK	TAK
PN-EN ISO 13790	TAK	TAK
PN-B-02025	TAK	NIE

## Opis danych wejściowych projektu

Drzewko projektu służy do zarządzania projektami ArCADia-Termo, w drzewku tym użytkownik może zapisywać, odczytywać gotowe projekty i szablony certyfikatu i przegród.



Rys 4. Drzewko projektu

-  nowy projekt,
-  otwieranie istniejących projektów,
-  zapis projektu,
-  zapisz jako
-  otwórz szablon przegród lub certyfikatu,
-  zapisz szablon,
-  pomoc do programu,
-  o programie.

Drzewko podzielone jest na trzy grupy:

- grupa ostatnio używane służy do wczytywania ostatnio używanych projektów (wczytywanie projektów odbywa się przez dwuklik),
- grupa szablony przegród służy do wczytywania gotowych szablonów zdefiniowanych przegród do projektu,
- grupa szablony certyfikatu służy do wczytywania gotowych szablonów certyfikatu.

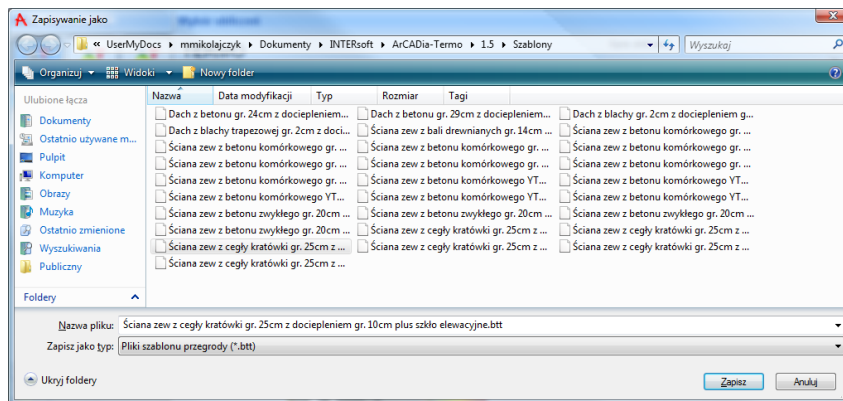
### 4.1.1 Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu

Program pozwala na stworzenie bazy najczęściej używanych przegród w tym celu po zdefiniowaniu przegród należy wybrać przycisk i rozszerzenie btt.



## Opis danych wejściowych projektu

Program pozwala na stworzenie bazy najczęściej używanych danych adresowych w tym celu po zdefiniowaniu okna dane projektu należy wybrać przycisk i rozszerzenie tad.



Rys 5. Okno zapisu szablonów certyfikatu i audytu

## 4.2 OKNO DANE PROJEKTU

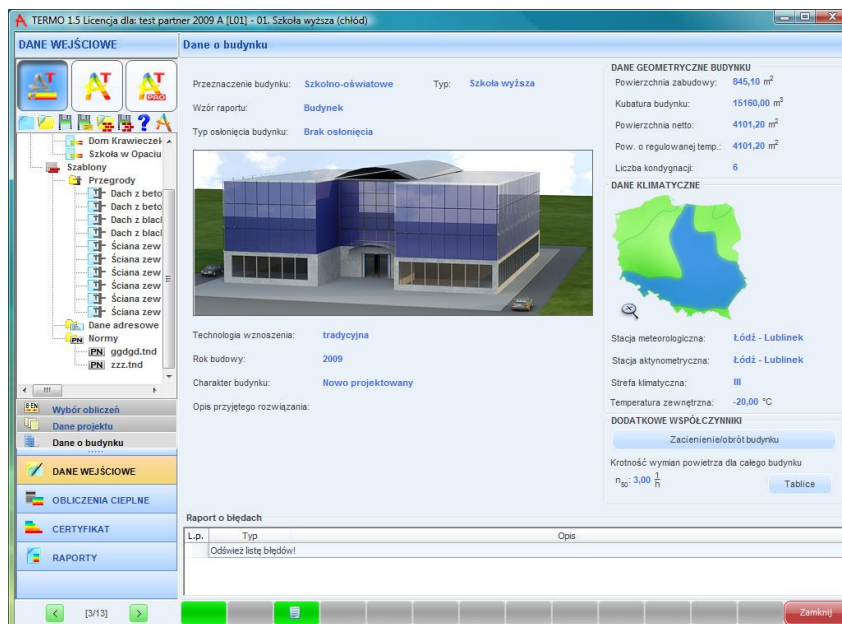
Okno to służy do definiowania danych adresowych itp. niezbędnych w raportach RTF do wypełnienia stron tytułowych, oraz ogólnych charakterystyk budynku. Użytkownik może tu definiować listę projektantów, współautorów, sprawdzających adres i dane firmy wykonującej projekt.



Rys 6. Okno dane projektu

### 4.3 OKNO DANE O BUDYNKU

Okno to służy do definiowania podstawowych parametrów budynku takich jak: przeznaczenie, lokalizacji, strefa klimatyczna, powierzchnia, kubatura, rok budowy, osłonięcie od wiatru, itp. Dane te będą potrzebne do dalszych obliczeń zarówno strat w pomieszczeniach, sezonowego zapotrzebowania na ciepło jak i audytu i świadectwa charakterystyki energetycznej.



Rys 7. Okno dane o budynku

Wybór przeznaczenia budynku i typu wybiera automatycznie wzór raportu świadectwa charakterystyki energetycznej, jeśli użytkownik będzie chciał zmienić wzór wystarczy wybrać odpowiednią wartość w polu wzór raportu.

Dane Geometryczne Budynku:

**POWIERZCHNIA ZABUDOWY [ $m^2$ ]**-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-Architektura lub wyliczane z sumy wstawionych w definicji podłogi na gruncie wartości  $A_g$  (pole podłogi po obrysie zewnętrznym),

**KUBATURA BUDYNKU [ $m^3$ ]**-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-Architektura lub wyliczane z sumy wstawionych w projekcie kubatur stref ogrzewanych i nieogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość kubatur pobierana jest z pomieszczeń),


**POWIERZCHNIA NETTO [ $m^2$ ]**-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-Architektura lub wyliczane z sumy wstawionych w projekcie powierzchni  $A_f$  ( $A_{in}$ ) stref ogrzewanych i nieogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość powierzchni pobierana jest z pomieszczeń),

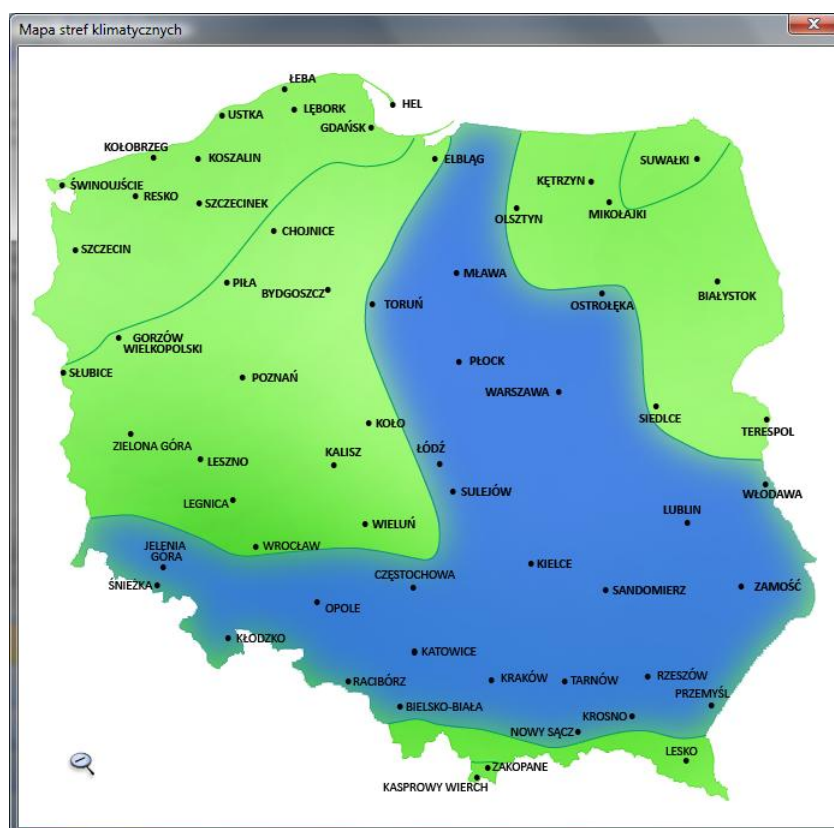
**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE [ $m^2$ ]**-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-Architektura lub wyliczane z sumy wstawionych w projekcie powierzchni  $A_f$  stref ogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość powierzchni pobierana jest z pomieszczeń),

## Opis danych wejściowych projektu

**LICZBA KONDYGNACJI**-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-Architektura lub wyliczane z sumy wstawionych kondygnacji w strukturze budynku (jeśli wykonujemy obliczenia bez struktury budynku wówczas wartość tą wpisujemy ręcznie).

Dane Klimatyczne:

Program pozwala na dwa sposoby wyboru stref klimatycznych, stacji aktynometrycznych i meteorologicznych. Pierwszy polega na wyborze w polach *Stacja meteorologiczna*, *Stacja aktynometryczna*, *Strefa klimatyczna* odpowiednich miast. Drugi sposób polega na wyborze z mapy Polski odpowiedniej miejscowości. Mapka włączana jest przyciskiem  .



Rys 8. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

**PRZYCISK ZACIENIENIE OBRÓT** – użytkownik w oknie tym może obrócić wstawione przegrody o dowolną orientację co 45 °,

**KROTNOŚĆ WYMIAN DLA CAŁEGO BUDYNKU  $n_{50}$  [1/h]**- pole do edycji przez użytkownika, wartość wstawiamy na podstawie zrobionej próby szczelności lub korzystamy z podpowiedzi w której współczynnik uzależniony jest od typu budynku i szczelności stolarki okiennej. Wartość jest niezbędna w przypadku gdy w budynku mamy wentylację mechaniczną.

## Opis danych wejściowych projektu

Konstrukcja	n50 [1/h] Stopień szczelności obudowy budynku (jakość uszczelek okiennych)		
	Wysoki (wysoka jakość uszczelek w oknach i drzwiach)	Średni (okna z podwójnym oszkleniem, uszczelki standardowe)	Niski (pojedynczo oszkłone okna, bez uszczelek)
Domy jednorodzinne	3	7	11
Inne budynki	1	3	6

Rys 9. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktywnościowych

## 5 OPIS OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA „U” PRZEGRÓD

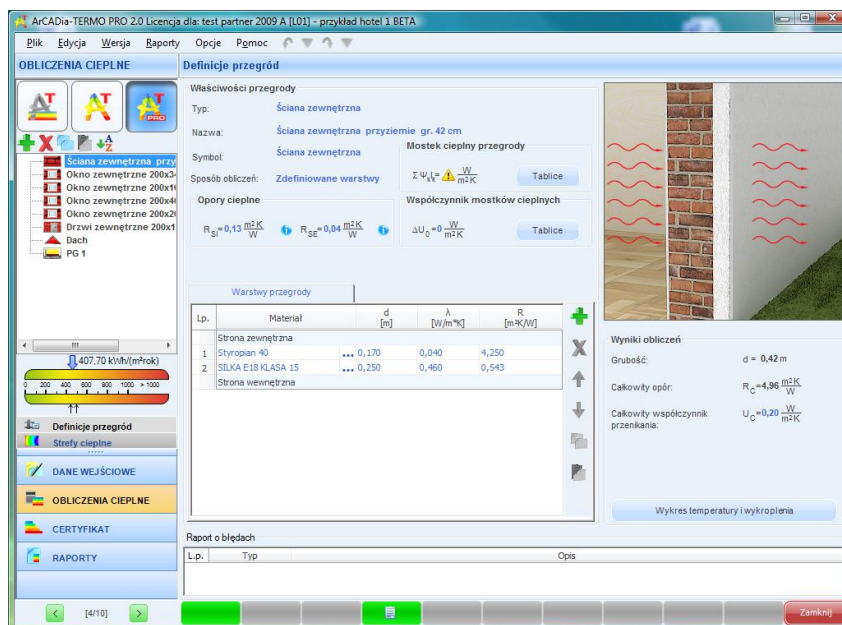


## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

## 5.1 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ WSPÓLCZYNNIKA PRZENIKANIA U

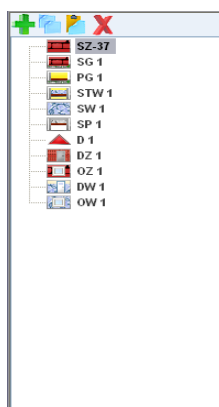
Okno do definiowania przegród i obliczeń współczynnika U podzielone jest na cztery części:

- drzewko po lewej stronie służące wstawianiu nowych przegród do projektu,
- środkowa część służy do definiowania nazwy, typu, symbolu, sposobu obliczeń, współczynników  $R_{si}$ ,  $R_{se}$ ,  $\Delta U$ , poszczególnych warstw materiału i wstawiania dodatkowych parametrów,
- obszar po prawej stronie służy do podglądu wyników obliczeń szerokości, oporu  $R_c$  i współczynnika U przegrody, a także do sprawdzenia wykresu wykropleń i temperatury.



Rys 10. Okno definicji przegród

## 5.1.1 Drzewko definicji przegród


















Rys 11. Drzewko przegród

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

---

Drzewko definiowania przegród służy do wstawiania nowych przegród do projektu. Zaznaczenie dowolnej przegrody na drzewku przenosi nas do okna, w którym możemy podejrzeć lub zdefiniować jej parametry.

-  przycisk służy do dodawania do projektu nowego typu przegrody,
-  przycisk służy do usuwania wstawionej w projekcie przegrody,
-  przycisk służy do kopiowania parametrów wstawionej wcześniej przegrody,
-  przycisk służy do wklejania skopiowanych parametrów przegrody,
-  oznaczenie przegrody typu strop nad przejazdem,
-  oznaczenie przegrody typu podłoga na gruncie,
-  oznaczenie przegrody typu strop wewnętrzny,
-  oznaczenie przegrody typu drzwi wewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu okno wewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu drzwi zewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu okno zewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna,
-  oznaczenie przegrody typu dach,
-  oznaczenie przegrody typu ściana na gruncie,
-  oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna,

### 5.1.2 Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego

Do przegród typu standardowego zaliczamy: ścianę zewnętrzną, ścianę wewnętrzną, dach, strop wewnętrzny, strop nad przejazdem. Wszystkie te przegrody charakteryzują się tym, że nie wymagają dodatkowych danych do obliczeń współczynnika U jak i strat cieplnych.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Właściwości przegrody

Typ: Ściana zewnętrzna

Nazwa: Ściana zewnętrzna przyziemie gr. 42 cm

Symbol: Ściana zewnętrzna

Sposób obliczeń: Zdefiniowane warstwy

Opory cieplne:  $R_{Si} = 0,13 \frac{m^2K}{W}$   $R_{SE} = 0,04 \frac{m^2K}{W}$

Mostek cieplny przegrody:  $\Sigma \Psi_{kk} = \frac{W}{m^2K}$

Współczynnik mostków cieplnych:  $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$

Lp.	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/m*K]	R [m*K/W]
	Strona zewnętrzna			
1	Styropian 40	0,170	0,040	4,250
2	SILKA E18 KLASA 15	0,250	0,460	0,543
	Strona wewnętrzna			

Rys 12. Właściwości przegród

**TYP** – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

**NAZWA** – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

**SYMBOL** – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

**SPOSÓB OBLICZEŃ** – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U:

#### WARIANT A - ZDEFINIOWANE WARSTWY

W tym wariantcie użytkownik musi wstawić poszczególne warstwy przegrody z zdefiniowanym współczynnikiem  $\lambda$  i szerokością każdej warstwy. Na tej podstawie program wylicza współczynnik przenikania U.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Sposób obliczeń: Zdefiniowane warstwy


Opory cieplne  $R_{si} = 0,13 \frac{m^2K}{W}$   $R_{se} = 0,04 \frac{m^2K}{W}$

Współczynnik mostków cieplnych  $\Delta U_D = 0 \frac{W}{m^2K}$

Warstwy przegrody


Lp.	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/m*K]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015

Rys 13. Właściwości przegród wariant A

**OPORY CIEPLNE  $R_{si}$**  – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rsi
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,13
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,10
Strop nad przejazdem	dół	0,17
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 14. Współczynnik Rsi

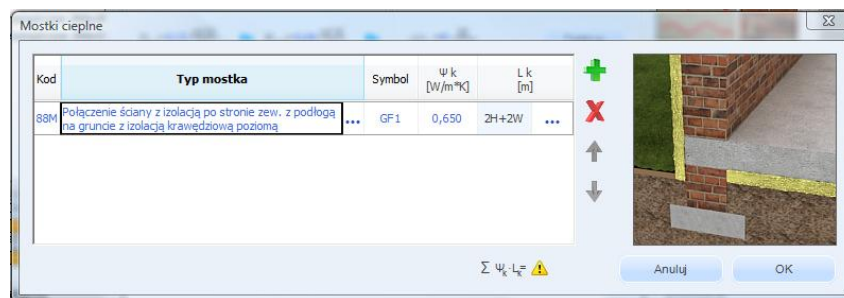
**OPORY CIEPLNE  $R_{se}$**  – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rse
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,04
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,04
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,04
Strop nad przejazdem	dół	0,04
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 15. Współczynnik Rse

**MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY  $\Sigma\Psi_k \cdot l_k$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwierając przyciskiem . Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



Rys 16. Okno wyboru mostków cieplnych

**KOD** - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

**TYP MOSTKA** – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**.

**SYMBOL** – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $\Psi_k$  [W/m·K]** – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

**DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $l_k$  [m]** – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego. Użytkownik włączając przycisk **...** może automatycznie zdefiniować, że dany typ mostka ma pobierać z przegrody wartość Wysokości H, Szerokości W, Grubości D, Obwodu P, Pola A, Mix przegrody (H+W) lub wybrać inne i wstawić własną wartość.

Funkcja ta jest bardzo przydatna dla przegród stolarki okiennej i drzwiowej (wówczas wstawiamy aby program wyliczył długość mostka na podstawie obwodu przegrody i nie musimy już tego robić w strukturze budynku i strefach cieplnych). W przypadku ścian funkcja ta jest przydatna np. gdy mamy ścianę przy gruncie wówczas możemy powiedzieć aby program automatycznie wstawił mostek z zakresu GF 1- 13 i definiujemy aby z przegród pobrał szerokość W (przydatne jest też to dla płyt balkonowych i połączenia ściany z dachem lub stropem).

**WSPÓŁCZYNNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH  $\Delta U_o$**  – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**

Podpowiedzi dla normy PN EN ISO 6946 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN B 03406 i PN B 02025)

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne	
Uwzględnia wpływ nieszczelności	
Opis nieszczelności	$\Delta U$
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; brak nieszczelności przechodzących przez całą warstwę izolacji	0,00
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,01
Występuje ryzyko cyrkulacji powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,04

Rys 17. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Uwzględnia wpływ mostków cieplnych

Rodzaj przegrody	$\Delta U$
Ściana zewnętrzna pełna, stropy poddasza, stropodachy, stropy nad piwnicami	0,00
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,05
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi oraz płytami balkonów lub loggi przenikającymi ścianę	0,15

Rys 18. Podpowiedź uwzględnienie wpływu mostków cieplnych

Podpowiedzi dla normy PN EN 12831 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN EN 12831, PN EN 832 i PN EN ISO 13790)

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy pionowych elementów budynku

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	$\Delta U$	
		kubatura przestrzeni $\leq 100$ m <sup>3</sup>	kubatura przestrzeni $> 100$ m <sup>3</sup>
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Rys 19. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

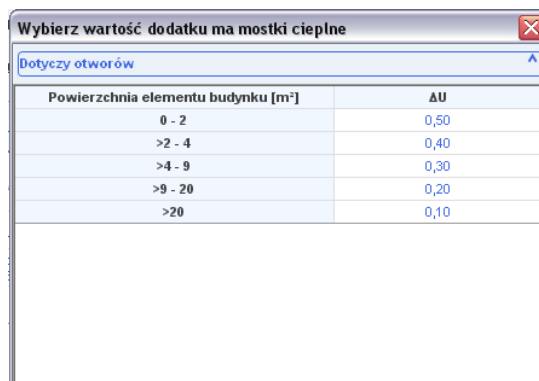
Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy poziomych elementów budynku

Element budynku		$\Delta U$	
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)		0	
Ciężka podłoga (beton itd.)	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20

Rys 20. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

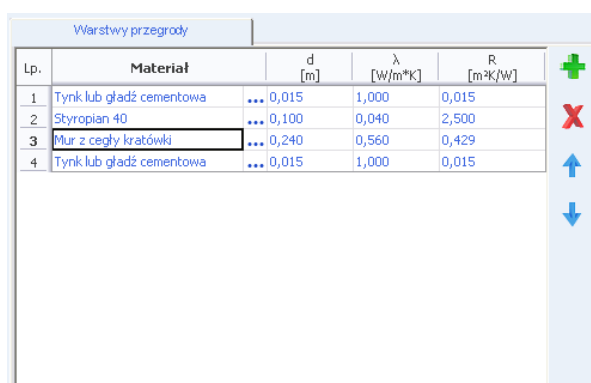


Powierzchnia elementu budynku [m <sup>2</sup> ]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 21. Podpowieź dotyczy otworów

## 5.1.3 Zakładka warstw przegrody

Tabelka warstwy przegrody służy do wstawiania poszczególnych warstw definiowanych przegród. Możliwe są dwa sposoby wprowadzania danych albo ręcznie wpisując dane (nazwa, szerokość  $d$ , współczynnik  $\lambda$ , opór  $R$ ), albo poprzez przycisk **...** włączyć okno bazy materiałów. W tabelce *Warstw przegrody* numer *L.p.* 1 odpowiada warstwie zewnętrznej przegrody natomiast każdy numer 1+  $n$  warstwie bliżej obszaru wewnętrznego.



Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m <sup>2</sup> ·K]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015

Rys 22. Tabelka warstw przegrody

*L.p.* – kolejny numer warstwy,


**MATERIAŁ** – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk **...** wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,

**$d$  [m]** – pole służące do wpisywania szerokości warstwy, wartości należy wpisywać w metrach,




**$\lambda$  [W/m<sup>2</sup>·K]** - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

**$R$  [m<sup>2</sup>·K/W]** - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn  **$\lambda$**  i  **$d$**  z wzoru:  $R = \frac{d}{\lambda}$ ,


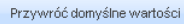
Opis funkcjonalności przycisków tabelki:

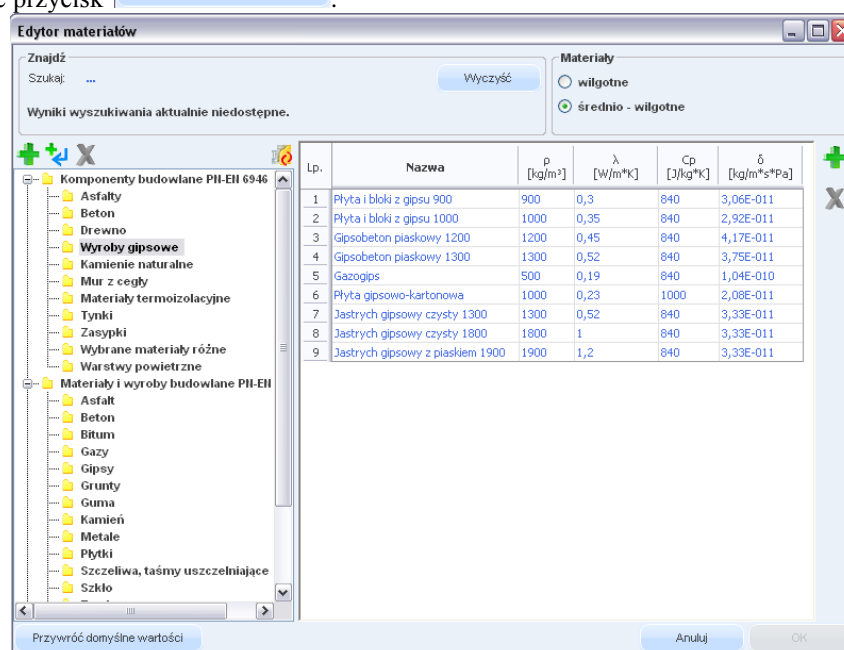
 dodawanie nowych warstw do przegrody,

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród


-  usuwanie warstw z przegrody,
-  przesuwanie do góry warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony zewnętrznej przegrody),
-  przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

## 5.1.4 Baza edytora materiałów

Okno włączane poprzez przycisk  w kolumnie *Nazwa* tabelki *Warstw przegrody*. Zatwierdzenie danych odbywa się poprzez wcisnięcie przycisku *OK*. W przypadku, kiedy chcemy przywrócić domyślną bazę programu musimy wcisnąć przycisk .



Rys 23. Okno edycji materiałów

**SZUKAJ** – pole służące do wpisywania słów pozwalających na szybkie znalezienie materiału bez konieczności otwierania katalogów, przycisk  służy do czyszczenia listy słów wpisywanych w polu szukaj (program pamięta wpisywane teksty, więc wystarczy wpisać pierwszą literę a pokaże nam wtedy listę słów, które pasują do wpisanej wartości).

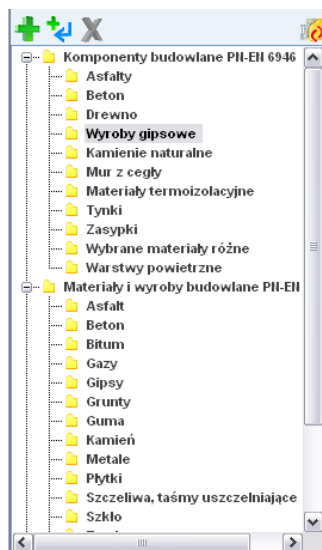
**WYNIKI WYSZUKIWANIA** – pole służące do wyboru z listy materiałów, które w nazwie mają tekst wpisany w polu *Szukaj*.

**GRUPA MATERIAŁY** – pola te służą do wybierania współczynników materiałów  $\rho$ ,  $\lambda$ ,  $C_p$ ,  $\delta$  w zależności od warunków średnio-wilgotnych lub wilgotnych. Zaznaczenie jednego z dwóch wariantów zmieni nam parametry powyższych współczynników wyświetlanych w tabelce.





**DRZEWKO KATALOGÓW MATERIAŁÓW**

Drzewko służy do przeglądania i edytowania bazy materiałów zapisanych w programie. Użytkownik może dodawać własne materiały, grupować, a także dowolnie edytować nazwy i parametry wstawionych. Baza zawiera materiały producentów, wg normy PN EN ISO 6946, PN EN 12524, PN B 20132.





Rys 24. Drzewko katalogów materiałów

-  dodawanie nowego folderu,
-  dodawanie folderu poniżej istniejącego,
-  usuwanie folderu,
-  zmiana bazy z normowej na stropy,

**TABELKA BAZY MATERIAŁÓW**

Tabela ta służy do wybierania materiału, edycji, a także do wpisywania modyfikacji zapisanych parametrów. Składa się z kolumn:

**L.p.** – liczba porządkowa,

**NAZWA** – kolumna służąca do podglądu i wpisania nazwy materiału, która będzie później widoczna w dalszych oknach obliczeń i raportów,

**$\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]** – kolumna opisująca gęstość materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika pojemności cieplnej C w normach PN EN 832, PN EN ISO 13790 i dla Certyfikatu energetycznego.

**$\lambda$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – kolumna opisująca współczynnika przewodzenia ciepła materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika przenikania U w normie PN EN ISO 6946.


**$C_p$  [J/kg·K]** – kolumna opisująca ciepło właściwe materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika pojemności cieplnej C w normach PN EN 832, PN EN ISO 13790 i dla Certyfikatu energetycznego.


**$\delta$  [kg/m·s·Pa]** – kolumna opisująca współczynnik dyfuzji pary wodnej materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń wykresu wykropleń pary wodnej.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Lp.	Nazwa	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/m*K]	$C_p$ [J/kg*K]	$\delta$ [kg/m*s*Pa]
1	Płyta i bloki z gipsu 900	900	0,3	840	3,06E-011
2	Płyta i bloki z gipsu 1000	1000	0,35	840	2,92E-011
3	Gipsobeton piaskowy 1200	1200	0,45	840	4,17E-011
4	Gipsobeton piaskowy 1300	1300	0,52	840	3,75E-011
5	Gazogips	500	0,19	840	1,04E-010
6	Płyta gipsowo-kartonowa	1000	0,23	1000	2,08E-011
7	Jastrzych gipsowy czysty 1300	1300	0,52	840	3,33E-011
8	Jastrzych gipsowy czysty 1800	1800	1	840	3,33E-011
9	Jastrzych gipsowy z piaskiem 1900	1900	1,2	840	3,33E-011

Rys 25. Tabela bazy materiałów

 dodawanie nowych warstw do przegrody,

 usuwanie warstw z przegrody,


**WARIANT B - ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA**

Użytkownik wpisuje własny współczynnik U przegrody bez definiowania poszczególnych warstw, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi, w których znajdują wartości poszczególnych współczynników w zależności od typu przegrody i przeznaczenia budynku.

Sposób obliczeń: **Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania**

<p><b>Narzucony współczynnik przenikania</b></p> <p><math>U = 0,30 \frac{W}{m^2K}</math></p> <p>Tablice</p>	<p><b>Współczynnik mostków cieplnych</b></p> <p><math>\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}</math></p> <p>Tablice</p>
---	---

Rys 26. Właściwości przegród wariant B

**NARZUCONY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U** – pole służące do definiowania współczynnika przenikania U przegrody, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem .

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego		
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,30
		0,80
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, kłatkami 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 $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,25
		0,50
6	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, podłogi na gruncie	0,45
7	Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi	bez wymagań
8	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00

$t_i$  – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

Rys 27. Podpowieź budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek użyteczności publicznej		
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,30
		0,65
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a kłatkami schodowymi lub korytarzami	3,00 *)
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	3,00
		0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,25
		0,50
6	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie	0,45
7	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

$t_i$  – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.  
\*) Jeżeli przy drzwiach wejściowych do budynku nie ma przedsionka, to wartość współczynnika U ściany wewnętrznej przy klatce schodowej na parterze nie powinna być większa niż 1,0 W/(m<sup>2</sup>·K).

Rys 28. Podpowieź budynek użyteczności publicznej

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy - Okna, drzwi		
L.p.	Okna, świetliki, drzwi i wrota	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ :	
	a) w I, II i III strefie klimatycznej	1,9
	b) w IV i V strefie klimatycznej	1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i > 16^\circ\text{C}$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	2,6
4	Drzwi i wrota w przegrodach zewnętrznych	2,6
t <sub>i</sub> – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.		

Rys 29. Podpowiedź okna, drzwi – budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy		
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	0,30
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,65
	c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	0,90
2	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne:	
	a) przy $\Delta t_i > 16^\circ\text{C}$	1,00
	b) przy $8^\circ\text{C} < \Delta t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,40
	c) przy $\Delta t_i \leq 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
3	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	0,25
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,50
	c) przy $\Delta t_i \leq 8^\circ\text{C}$	0,70
4	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	0,80
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,20
	c) przy $\Delta t_i \leq 8^\circ\text{C}$	1,50
5	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań
t <sub>i</sub> – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym. Δt <sub>i</sub> – Różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach		

Rys 30. Podpowiedź budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego - Okna, drzwi		
L.p.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ :	
	a) w I, II i III strefie klimatycznej	1,8
	b) w IV i V strefie klimatycznej	1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	2,6
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe	2,6
t <sub>i</sub> – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.		

Rys 31. Podpowiedź okna, drzwi – budynku mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Budynek użyteczności publicznej - Okna, drzwi		
L.p.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne (fasady):	
	a) przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	1,8
	b) przy $8^{\circ}\text{C} < t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$	2,6
	c) przy $t_i \leq 8^{\circ}\text{C}$	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)	1,8
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz świetliki nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków	2,6

$t_i$  – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

Rys 32. Podpowiedź okna, drzwi – budynek użyteczności publicznej

**WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH  $\Delta U_o$**  – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice

Podpowiedzi dla normy PN EN ISO 6946 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN B 03406 i PN B 02025)

Uwzględnia wpływ nieszczelności	
Opis nieszczelności	$\Delta U$
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; brak nieszczelności przechodzących przez całą warstwę izolacji	0,00
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,01
Występuje ryzyko cyrkulacji powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,04

Rys 33. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

Uwzględnia wpływ mostków cieplnych	
Rodzaj przegrody	$\Delta U$
Ściana zewnętrzna pełna, stropy poddasza, stropodachy, stropy nad piwnicami	0,00
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,05
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi oraz płytami balkonów lub loggi przenikającymi ścianę	0,15

Rys 34. Podpowiedź uwzględnienie wpływu mostków cieplnych

Podpowiedzi dla normy PN EN 12831 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN EN 12831, PN EN 832 i PN EN ISO 13790)

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy pionowych elementów budynku

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m <sup>3</sup>	kubatura przestrzeni > 100 m <sup>3</sup>
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Rys 35. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy poziomych elementów budynku

Element budynku		ΔU	
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)		0	
Ciężka podłoga (beton itd.)	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20

Rys 36. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy otworów

Powierzchnia elementu budynku [m <sup>2</sup> ]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 37. Podpowiedź dotyczy otworów

### 5.1.5 Opis okna właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne

W skład tej grupy wchodzi przegrody typu drzwi zewnętrzne, drzwi wewnętrzne, okna zewnętrzne i okna wewnętrzne. Wszystkie te przegrody charakteryzują się tym, że można im przypisać tylko współczynnik U i dodatkowe parametry niezbędne do obliczeń zysków od nasłonecznienia.

**TYP** – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

**NAZWA** – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

**SYMBOL** – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

**SPOSÓB OBLICZEŃ** – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U, dla tych typów przegród dostępny jest wariant A *ZDEFINIOWANE OSZKLENIE PRZEGRODY* wariant B *ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA*.


Rys 38. Właściwości przegród okien i drzwi wariant B norma PN EN 13790:2006


Rys 39. Właściwości przegród okien i drzwi wariant B norma PN EN 13790:2008

**NARZUCONY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U** – pole służące do definiowania współczynnika przenikania U przegrody, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

(tabelki patrz rozdział 2.1.2 rysunki nr )

**WSPÓŁCZYNNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH  $\Delta U_o$**  – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem 


**WSPÓŁCZYNNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO SZYBY  $g_{\perp}$  lub TR** – pole do wstawiania wartości współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła. (dla normy PN EN ISO 13790 i 832 oznaczeniem tego współczynnika jest symbol  $g_{\perp}$ , dla normy PN B 02025 oznaczenie TR).

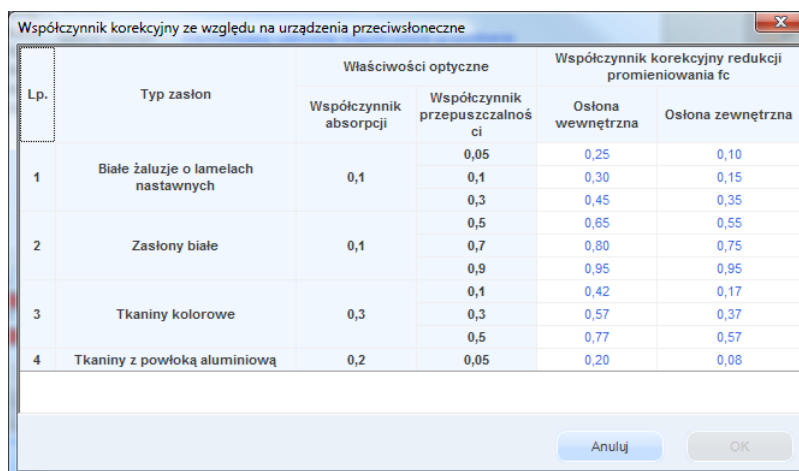


Rodzaj oszklenia	$g_{\perp}$
Oszklenie pojedynczą szybą	0,85
Oszklenie podwójną szybą	0,75
Oszklenie podwójną szybą z powłoką selektywną	0,67
Oszklenie potrójną szybą	0,70
Oszklenie potrójną szybą z dwiema powłokami selektywnymi	0,50
Okno podwójne	0,75

Rys 40. Podpowiedź współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego

**UDZIAŁ POŁA POWIERZCHNI PRZESZKLONEJ DO CAŁKOWITEJ  $F_F$  lub C** – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8 dla drzwi 0,1. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła. (pole to występuje tylko dla norm PN EN ISO 13790 i 832).

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA URZĄDZENIA PRZECIWSŁONECZNE  $F_{sh,gl}$**  – pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.



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


Rys 41. Podpowiedź współczynnik korekcji ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne

**EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA  $\epsilon$**  – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła w przypadku wybrania obliczeń z chłodzeniem.

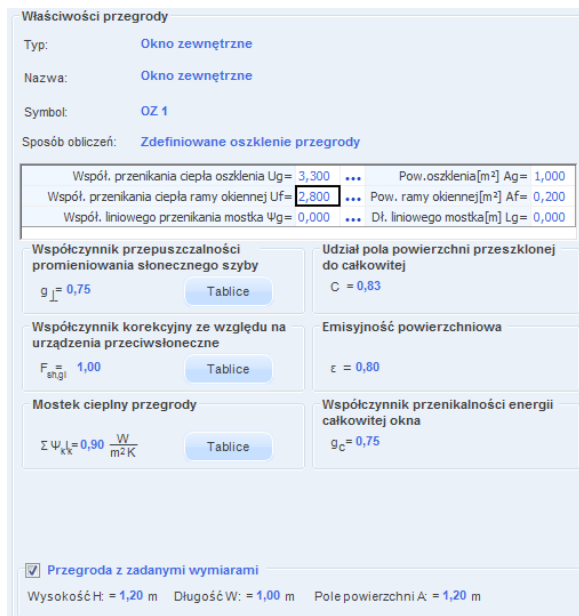
**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKALNOŚCI ENERGII CAŁKOWITEJ OKNA  $g_c$**  – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza wartość domyślną na podstawie wzoru  $g_c = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp}$ . Wartość wykorzystywana jest w Projektowanej Charakterystyce Energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008.



## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

**MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY  $\Sigma\Psi_k \cdot l_k$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwieranego przyciskiem . Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.


**GRUPA PRZEGRODY Z ZADANYMI WYMIARAMI** – zaznaczenie pola  powoduje włączenie automatycznego wstawiania wymiarów przegrody (H - wysokości, W- długości) po wstawieniu do struktury budynku lub stref.



Rys 42. Właściwości przegród okien i drzwi wariant A norma PN EN 13790:2008

Obliczenia przenikania ciepła dla zdefiniowanego oszklenia przegrody wykonujemy wg normy PN EN ISO 10077-1 wzór :

$$U_{ok} = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g}{A_g + A_f}$$

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA OSZKLENIA  $U_g$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Oszklenie				Współczynnik przenikania ciepła dla różnych typów przestrzeni gazowej <sup>1</sup> Ug				
Typ	Szkló	Emisyjn óść normalna	Wymiary mm	Powietrze	Argon	Krypton	SF6 <sup>2</sup>	Ksenon
Oszklenie podwójne	Szkló niepowlekane(zw ykłe szkló)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
	Jedna szyba powlekana	≤0,2	4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	2,4	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7
	Jedna szyba powlekana	≤0,15	4-6-4	2,6	2,3	1,8	2,2	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	2,3	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
	Jedna szyba powlekana	≤0,1	4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	2,2	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	2,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	2,3	1,4
Jedna szyba powlekana	≤0,05	4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2	
		4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1	
		4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2	
		4-16-4	1,4	1,2	1,2	2,2	1,2	
		4-20-4	1,5	1,2	1,2	2,2	1,2	
Szkló niepowlekane(zw ykłe szkló)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7	
		4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6	
		4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6	
			4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9

Rys 43. Podpowieź współczynnik przenikania ciepła oszklenia Ug

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA RAMY OKIENNEJ  $U_f$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiezi uruchamianej przyciskiem \*\*\*.

Materiał ramy	Typ ramy	Uf W/(m <sup>2</sup> K)
Poliuretan	z rdzeniem metalowym grubość PUR ≥ 5mm	2,80
PVC - profile puste <sup>1</sup>	Dwie puste komory	2,2
	Trzy puste komory	2,0

<sup>1</sup> O odległości między powierzchniami ściany każdej pustej komory wynoszącej co najmniej 5mm

Rys 44. Podpowieź współczynnik przenikania ciepła ramy Uf wg PN EN ISO 10077-1

Rodzaj i materiał ramy	Uf
PCV (profil trzykomorowy)	1,50-1,65
Drewno (profil jednogromowy klejony)	1,90-2,00
PCV (profil zwykły)	2,15-2,30
Aluminium (profil z przekładką termiczną)	2,60-3,10

Rys 45. Podpowieź współczynnik przenikania ciepła ramy Uf wg danych producentów

**LINIOWY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA MOSTKA  $\Psi_g$  [W/m·K]** – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiezi uruchamianej przyciskiem \*\*\*.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Typ Ramy	Liniowy współczynnik przenikania ciepła dla różnych typów oszkleń	
	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne <sup>1</sup> lub potrójne <sup>2</sup> , szkło niskoemisyjne napełnione powietrzem lub gazem
Drewniana lub PVC	0,06	0,08
Metalowa z przekładką cieplną	0,08	0,11
Metalowa bez przekładki cieplnej	0,02	0,05

<sup>1</sup> Jedna szyba powlekana do oszkleń podwójnego.  
<sup>2</sup> Dwie szyby powlekane do oszkleń potrójnego.

Rys 46. Podpowiedź liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka  $\Psi_g$  Ramki dystansowe z aluminium i stali

Typ Ramy	Wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła dla różnych typów oszkleń o ulepszonych właściwościach cieplnych	
	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne <sup>1</sup> lub potrójne <sup>2</sup> , szkło niskoemisyjne napełnione powietrzem lub gazem
Drewniana lub PVC	0,05	0,06
Metalowa z przekładką cieplną	0,06	0,08
Metalowa bez przekładki cieplnej	0,01	0,04

<sup>1</sup> Jedna szyba powlekana do oszkleń podwójnego.

Rys 47. Podpowiedź liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka  $\Psi_g$  Ramki z ulepszonymi właściwościami cieplnymi

**POWIERZCHNIA OSZKLENIA  $A_g [m^2]$**  – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika.

**POWIERZCHNIA RAMY OKIENNEJ  $A_f [m^2]$**  – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika.

**DLUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA  $L_g [m]$**  – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika, w przypadku okna należy podać obwód szyby.


**UDZIAŁ POŁA POWIERZCHNI PRZESZKLONEJ DO CAŁKOWITEJ  $C$**  – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wprowadzonych powierzchni  $A_g$  i  $A_f$ .

**WSPÓLCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA URZĄDZENIA PRZECIWSŁONECZNE  $F_{sh,gl}$**  – pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem [Tablice](#). Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.

**EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA  $\epsilon$**  – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła w przypadku wybrania obliczeń z chłodzeniem.

**WSPÓLCZYNNIK PRZENIKALNOŚCI ENERGII CAŁKOWITEJ OKNA  $g_c$**  – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza wartość domyślna na podstawie wzoru  $g_c = F_{sh,gl} \cdot g_L$ . Wartość wykorzystywana jest w Projektowanej Charakterystyce Energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

**MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY  $\Sigma\Psi_k \cdot l_k$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwieranego przyciskiem . Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

**GRUPA PRZEGRODY Z ZADANYMI WYMIARAMI** – zaznaczenie pola  powoduje włączenie automatycznego wstawiania wymiarów przegrody (H - wysokości, W- długości) po wstawieniu do struktury budynku lub stref.

### 5.1.6 Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie

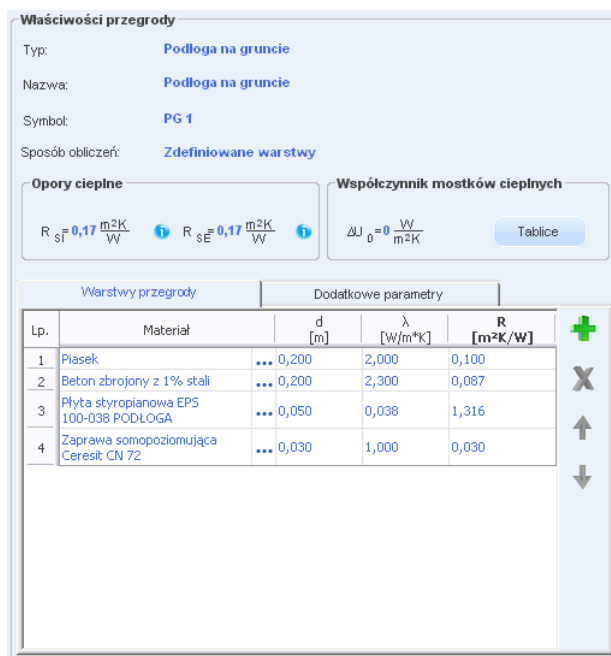
W skład tej grupy wchodzi przegrody typu podłoga na gruncie. Użytkownik ma możliwość wstawienia poszczególnych warstw przegrody i wpisanie parametrów charakteryzujących podłogi na gruncie dla normy gruntowej PN EN 12831 są to P, Ag, B', dla normy gruntowej PN EN ISO 13370 P, Ag, B', λ, W, R<sub>w</sub>, R<sub>N</sub>, Z, dla normy PN EN ISO 6946 R<sub>GR</sub>.

**TYP** – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

**NAZWA** – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

**SYMBOL** – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,


**SPOSÓB OBLICZEŃ** – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U.



**Właściwości przegrody**

Typ: Podłoga na gruncie  
 Nazwa: Podłoga na gruncie  
 Symbol: PG 1  
 Sposób obliczeń: Zdefiniowane warstwy

**Oporo ciepłne**  $R_{si} = 0,17 \frac{m^2K}{W}$   $R_{se} = 0,17 \frac{m^2K}{W}$

**Współczynnik mostków cieplnych**  $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$  

Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m*K]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Piasek	0,200	2,000	0,100
2	Beton zbrojony z 1% stali	0,200	2,300	0,087
3	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,050	0,038	1,316
4	Zaprawa somopoziumująca Ceresit CN 72	0,030	1,000	0,030

Rys 48. Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie


**OPORY CIEPLNE  $R_{si}$**  – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam podpowiedź):


Typ przegrody	Kierunek	Rsi
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,13
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,10
Strop nad przejazdem	dół	0,17
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 49. Tabela nr współczynnik Rsi


**OPORY CIEPLNE  $R_{se}$**  – pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rse
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,04
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,04
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,04
Strop nad przejazdem	dół	0,04
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 50. Tabela nr współczynnik Rse

**WSPÓŁCZYNNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH  $\Delta U_o$**  – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  (tabelki patrz rozdział 2.1.2 rysunki nr )

**ZAKŁADKA WARSTWY PRZEGRODY**

Tabelka warstwy przegrody służy do wstawiania poszczególnych warstw definiowanych przegród. Możliwe są dwa sposoby wprowadzania danych albo ręcznie wpisując dane (nazwa, szerokość d, współczynnik  $\lambda$ , opór R), albo poprzez przycisk  włączyć okno bazy materiałów. W tabelce *Warstw przegrody* numer *L.p.* 1 odpowiada warstwie zewnętrznej przegrody natomiast każdy numer 1+ n warstwie bliżej obszaru wewnętrznego.

Lp.	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/m*K]	R [m*K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015

Rys 51. Tabelka warstw przegrody

*L.p.* – kolejny numer warstwy,

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród





**MATERIAL** – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk **...** wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,

**d [m]** – pole służące do wpisywania szerokości warstwy, wartości należy wpisywać w metrach,

**$\lambda [W/m^2 \cdot K]$**  - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

**R [m<sup>2</sup>·K/W]** - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn  **$\lambda$**  i **d** z wzoru:  $R = \frac{d}{\lambda}$ ,

Opis funkcjonalności przycisków tabelki:

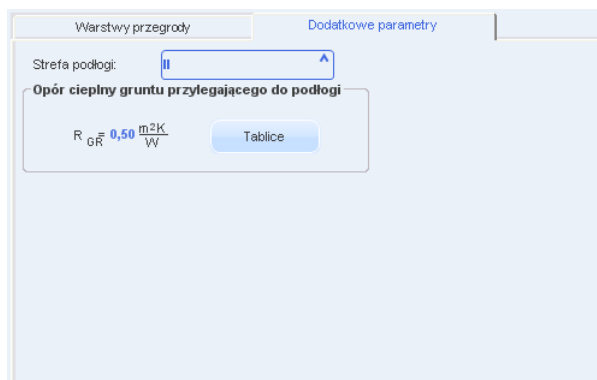
-  dodawanie nowych warstw do przegrody,
-  usuwanie warstw z przegrody,
-  przesuwanie do góry warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony zewnętrznej przegrody),
-  przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

### 5.1.7 Zakładka parametry dodatkowe

#### Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 6946

W przypadku wybrania tej normy podłogę w całym budynku musimy podzielić na dwie strefy pierwszą składającą się z powierzchni utworzonej z obrysu ścian zewnętrznego o szerokości 1,0 m i drugiej strefy stanowiącej pozostałą wewnętrzną powierzchnię podłogi. Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebny jest nam opór gruntu określany na podstawie strefy podłogi i zagłębienia pod gruntem. Współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie wyliczany jest z wzoru:


$$U = \frac{1}{R_T + R_{gr}}$$



Rys 52. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 6946

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

**STREFA PODLOGI** – pole służące do wyboru, do jakiej strefy należy podłoga na gruncie (I – mającej kontakt z środowiskiem zewnętrznym, II- wewnętrznej), na tej podstawie definiowane są temperatury po stronie zewnętrznej przegrody dla strefy I wartość równa jest temperaturze zewnętrznej, dla strefy II 8 °C.

**OPÓR CIEPLNY GRUNTU PRZYLEGAJĄCEGO DO PODŁOGI  $R_{GR}$**  – pole służące do wstawiania wartości oporu gruntu, program dla strefy I wstawia domyślnie 0,5 (zgodnie z normą PN EN ISO 6946), dla strefy II wartość musi zdefiniować użytkownik na podstawie wartości zagłębienia podłogi lub skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez naciśnięcie przycisk  .

Zagłębienie Z [m]	Rgr
≤ 4,00	0,60
6,00	0,90
8,00	1,00
10,00	1,10
15,00	1,50
20,00	1,70
25,00	2,00
50,00	3,60
≥ 100,00	5,70

Rys 53. Podpowiedź opór cieplny gruntu przyległego do podłogi

#### Wariant B dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 13370

W przypadku wybrania tej normy podłogę w całym budynku stanowi całość (nie ma podziału na strefy). Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry. Współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie wyliczany jest z wzoru uzależnionego od rodzaju podłogi i izolacji krawędziowej.

Dla płyty podłogowej na gruncie z izolacją na całej powierzchni lub bez izolacji:

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln \left( \frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1 \right)$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z pionową izolacją krawędziową bez izolacji podłogi:

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln \left( \frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1 \right) - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{2 \cdot D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left( \frac{2 \cdot D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z poziomą izolacją krawędziową bez izolacji podłogi:

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln \left( \frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1 \right) - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left( \frac{D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z pionową izolacją krawędziową z izolacją podłogi:

$$U = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t} - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{2 \cdot D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left( \frac{2 \cdot D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z poziomą izolacją krawędziową z izolacją podłogi:

$$U = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t} - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left( \frac{D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej pod gruntem z podłogą nieizolowaną:

$$U = \frac{A \cdot \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t + 0,5 \cdot z} \ln \left( \frac{\pi \cdot B'}{d_t + 0,5 \cdot z} + 1 \right) + z \cdot P \cdot \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \left( 1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_t + z} \right) \ln \left( \frac{z}{d_w} + 1 \right)}{A + z \cdot P}$$

Dla płyty podłogowej pod gruntem z podłogą izolowaną:

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

$$U = \frac{A \cdot \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t + 0,5 \cdot z} + z \cdot P \cdot \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_t + z}\right) \ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)}{A + z \cdot P}$$

Rys 54. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Płyta na gruncie

**TYP PODŁOGI** – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

**OBWÓD P [m]** – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**POWIERZCHNIA  $A_g [m^2]$**  – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNY  $B' [m]$**  – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru:  $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P}$

**GRUBOŚĆ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ  $W [m]$**  – pole służące do wstawiania wartości grubości ściany zewnętrznej. Wartość ta potrzebna jest do wyliczeń współczynnika przenikania ciepła U podłogi (do wyliczenia współczynnika  $d_t$ ), w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**TYP IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ** – pole służące do wyboru typu izolacji krawędziowej, użytkownik ma do wyboru następujące wartości: 1. *bez izolacji*, 2. *izolowana na całej powierzchni*, 3.  *pionowa izolacja krawędziowa z izolacją*, 4.  *pionowa izolacja krawędziowa bez izolacji*, 5.  *pozioma izolacja krawędziowa z izolacją*, 6.  *pozioma izolacja krawędziowa bez izolacji*.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU  $\lambda [W/m \cdot K]$**  – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna $\lambda$ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Łyta skała	3,50

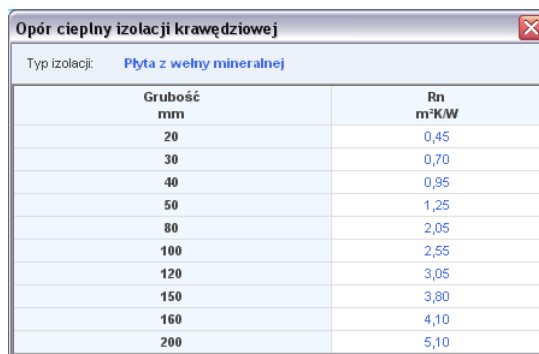
Rys 55. Podpowiedź opór cieplny gruntu

**OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ  $R_N [m^2 \cdot K / W]$**  – pole służące do wpisania oporu cieplnego izolacji krawędziowej, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice



## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



Grubość mm	Rn m²K/W
20	0,45
30	0,70
40	0,95
50	1,25
80	2,05
100	2,55
120	3,05
150	3,80
160	4,10
200	5,10

Rys 56. Podpowiedź opór cieplny izolacji krawędziowej

**ZAGŁĘBIENIE Z [m]** – pole służące do wpisania zagłębienia lub szerokości izolacji krawędziowej



Rys 57. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Płyta poniżej gruntu

**TYP PODŁOGI** – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

**OBWÓD P [m]** – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**POWIERZCHNIA  $A_g$  [m²]** – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNY  $B'$  [m]** – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru:  $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P}$

**GRUBOŚĆ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ W [m]** – pole służące do wstawiania wartości grubości ściany zewnętrznej. Wartość ta potrzebna jest do wyliczeń współczynnika przenikania ciepła U podłogi (do wyliczenia współczynnika  $d_t$ ), w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU  $\lambda$  [W/m·K]** – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna $\lambda$ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Łaża skała	3,50

Rys 58. Podpowiedź opór cieplny gruntu

**OPÓR CIEPLNY WARSTWY ŚCIENNEJ  $R_w$  [ $m^2 \cdot K / W$ ]** – pole służące do wpisania oporu cieplnego ściany na gruncie.

**ZAGŁĘBIENIE  $Z$  [m]** – pole służące do wpisania zagłębienia podłogi pod gruntem.

Wariant C dla wybranej normy gruntowej PN EN 12831

W przypadku wybrania tej normy podłogę w całym budynku stanowi całość (nie ma podziału na strefy). Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry. Współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie wyliczany jest z metody uproszczonej, w której należy podać obwód podłogi, powierzchnię, współczynnik U wstawionych warstw i na tej podstawie z tabel wstawiany jest ekwiwalentny współczynnik przenikania ciepła. Norma ta może być wykorzystywana przy obliczeniach strat w pomieszczeniach (parametru niezbędnego do doboru grzejników), a także do określenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku/lokalu.

Rys 59. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Płyta na gruncie

**TYP PODŁOGI** – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

**OBWÓD  $P$  [m]** – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**POWIERZCHNIA  $A_g$  [ $m^2$ ]** – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNY  $B'$  [m]** – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru:  $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P}$

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

Płyta podłogowa na gruncie					
B' [m]	Bez izolacji	U <sub>equiv,bf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]			
		U <sub>podłogi=</sub> 2,0[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 1,0[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 0,5[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 0,25[W/m <sup>2</sup> K]
2	1,3	0,77	0,55	0,33	0,17
4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
10	0,47	0,36	0,30	0,23	0,15
12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12

Rys 60. Tabela płyt podłogowych na gruncie



Rys 61. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Płyta poniżej gruntu

**TYP PODŁOGI** – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

**OBWÓD P [m]** – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**POWIERZCHNIA A<sub>g</sub> [m<sup>2</sup>]** – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

**ZAGŁĘBIENIE Z [m]** – pole służące do wpisania zagłębienia podłogi pod gruntem.

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 1,5 m					
B' [m]	Bez izolacji	U <sub>equiv,bf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]			
		U <sub>podłogi=</sub> 2,0[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 1,0[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 0,5[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 0,25[W/m <sup>2</sup> K]
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11
----	------	------	------	------	------

Rys 62. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 3,0 m					
B' [m]	U <sub>equiv.bf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]				
	Bez izolacji	U <sub>podłogi=</sub> 2,0[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 1,0[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 0,5[W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>podłogi=</sub> 0,25[W/m <sup>2</sup> K]
2	0,63	0,46	0,35	0,24	0,14
4	0,51	0,40	0,33	0,24	0,14
6	0,43	0,35	0,29	0,22	0,14
8	0,37	0,31	0,26	0,21	0,14
10	0,32	0,27	0,24	0,19	0,13
12	0,29	0,25	0,22	0,18	0,13
14	0,26	0,23	0,20	0,17	0,12
16	0,24	0,21	0,19	0,16	0,12
18	0,22	0,20	0,18	0,15	0,11
20	0,21	0,18	0,16	0,14	0,11

Rys 63. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

**5.1.8 Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie**

W skład tej grupy wchodzi przegroda typu ściana na gruncie. Użytkownik ma możliwość wstawienia poszczególnych warstw przegrody i wpisanie parametrów charakteryzujących ściany na gruncie dla normy gruntowej PN EN 12831 są to Z, dla normy gruntowej PN EN ISO 13370 Z, R<sub>F</sub>, λ, dla normy PN EN ISO 6946 R<sub>GR</sub>.

**TYP** – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

**NAZWA** – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

**SYMBOL** – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

**SPOSÓB OBLICZEŃ** – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U.

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Rys 64. Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie

**OPORY CIEPLNE  $R_{si}$**  – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rsi
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,13
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,10
Strop nad przejazdem	dół	0,17
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 65. Tabela nr współczynnik Rsi

**OPORY CIEPLNE  $R_{se}$**  – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rse
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,04
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,04
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,04
Strop nad przejazdem	dół	0,04
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 66. Tabela nr współczynnik Rse

**WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH  $\Delta U_0$**  – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem (tabelki patrz rozdział 2.1.2 rysunki nr )

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

**ZAKŁADKA WARSTWY PRZEGRODY**

Tabela warstwy przegrody służy do wstawiania poszczególnych warstw definiowanych przegród. Możliwe są dwa sposoby wprowadzania danych albo ręcznie wpisując dane (nazwa, szerokość  $d$ , współczynnik  $\lambda$ , opór  $R$ ), albo poprzez przycisk **...** włączyć okno bazy materiałów. W tabelce *Warstw przegrody* numer *L.p.* 1 odpowiada warstwie zewnętrznej przegrody natomiast każdy numer  $1+n$  warstwie bliżej obszaru wewnętrznego.

Lp.	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> *K]	R [m <sup>2</sup> /W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015

Rys 67. Tabela warstw przegrody

*L.p.* – kolejny numer warstwy,

**MATERIAL** – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk **...** wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,

**d [m]** – pole służące do wpisywania szerokości warstwy, wartości należy wpisywać w metrach,

**$\lambda$  [W/m<sup>2</sup>·K]** - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

**R [m<sup>2</sup>·K/W]** - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn  **$\lambda$**  i  **$d$**  z wzoru:  $R = \frac{d}{\lambda}$ ,

Opis funkcjonalności przycisków tabelki:



dodawanie nowych warstw do przegrody,



usuwanie warstw z przegrody,



przesuwanie do góry warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony zewnętrznej przegrody),



przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

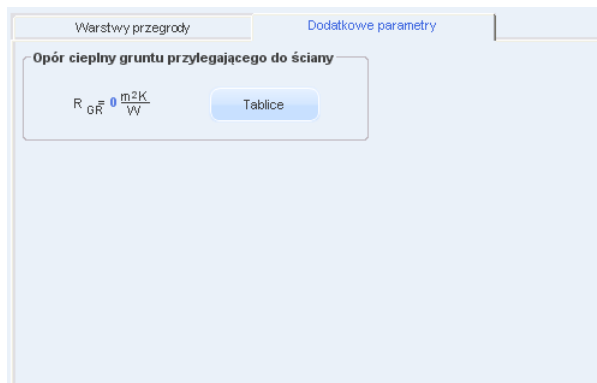
**5.1.9 Zakładka parametry dodatkowe**

Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 6946

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebny jest nam opór gruntu określany na podstawie zagłębienia ściany na gruncie. Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z wzoru:

$$U = \frac{1}{R_T + R_{gr}}$$



Rys 68. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 6946

**OPÓR CIEPLNY GRUNTU PRZYLEGAJĄCEGO DO ŚCIANY  $R_{GR}$**  – pole służące do wstawiania wartości oporu gruntu, wartość musi zdefiniować użytkownik na podstawie wartości zagłębienia ściany lub skorzystać z odpowiedzi wyświetlanej poprzez naciśnięcie przycisk **Tablice**.

Zagłębienie Z [m]	Rgr
≤ 0,50	0,20
0,75	0,30
1,00	0,40
1,50	0,50
2,00	0,60
3,00	0,80
4,00	1,00
5,00	1,10
≥ 10,00	1,90

Rys 69. Podpowieź opór cieplny gruntu przyległego do ściany

Wariant B dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 13370

Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry  $z$ ,  $R_F$ ,  $\lambda$ . Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z wzoru:

$$d_w = \lambda \cdot (R_{si} + R_W + R_{se})$$

$$d_t = w + \lambda \cdot (R_{si} + R_F + R_{se})$$

$$U_{bw} = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \left( 1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_t + z} \right) \ln \left( \frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

Stacjonarny współczynnik sprzężenia cieplnego  $L_s$  dla podziemia wyliczamy z wzoru:

$$L_s = z \cdot P \cdot U_{bw}$$

## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Rys 70. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Ściana na gruncie

**WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU  $\lambda$  [W/m·K]** – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna $\lambda$ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Łyta skała	3,50

Rys 71. Podpowiedź opór cieplny gruntu

**OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ  $R_F$  [m²·K / W]** – pole służące do wpisania oporu cieplnego podłogi stykającej się z ścianą na gruncie, w przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie wypełnia to pole. Wartość ta będzie potrzebna do wyliczeń strat ciepła przez grunt.

**ZAGŁĘBIENIE  $Z$  [m]** – pole służące do wpisania zagłębienia lub szerokości izolacji krawędziowej.

#### Wariant C dla wybranej normy gruntowej PN EN 12831

Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry. Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z metody uproszczonej, w której należy podać zagłębienie ściany na gruncie, współczynnik U wstawionych warstw i na tej podstawie z tabel wstawiany jest ekwiwalentny współczynnik przenikania ciepła. Norma ta może być wykorzystywana przy obliczeniach strat w pomieszczeniach (parametru niezbędnego do doboru grzejników), a także do określenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku/lokalu.

Rys 72. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Płyta na gruncie



## Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

**ZAGŁĘBIENIE Z [m]** – pole służące do wpisania zagłębienia lub szerokości izolacji krawędziowej, na podstawie tej wartości oraz współczynnika U warstw ściany z poniższej tabelki wstawiany jest współczynnik ekwiwalentny U dla ściany na gruncie.

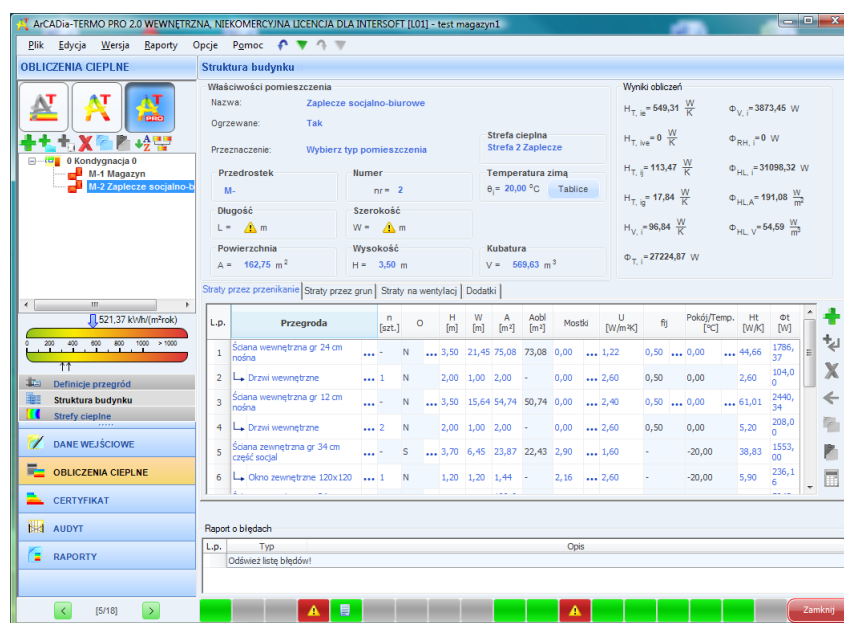
Ściana na gruncie				
U ściany [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>equiv,bw</sub> [W/m <sup>2</sup> K]			
	z = 0,0 m	z = 1,0 m	z = 2,0 m	z = 3,0 m
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,44	0,39	0,35	0,32
0,75	0,63	0,54	0,48	0,43
1,00	0,81	0,68	0,59	0,53
1,25	0,98	0,81	0,69	0,61
1,50	1,14	0,92	0,78	0,68
1,75	1,28	1,02	0,85	0,74
2,00	1,42	1,11	0,92	0,79
2,25	1,55	1,19	0,98	0,84
2,50	1,67	1,27	1,04	0,88
2,75	1,78	1,34	1,09	0,92
3,00	1,89	1,41	1,13	0,96

## 6 OPIS OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA W POMIESZCZENIU

## 6.1 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO POMIESZCZEŃ (STRUKTURA BUDYNKU)

Okno to służy do obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń. Dane te potrzebne są do doboru odbiorników systemu grzewczego (grzejników). Program pozwala na obliczenia normami PN B 03406, PN EN 12831 metodą uproszczoną i szczegółową. Dodatkowo w przypadku wczytania podkładu z programu ArCADia ARCH. obliczone moce cieplne i temperatury są automatycznie przenoszone do tabelki pomieszczeń (należy w programie ArCADia ARCH. w oknie pomieszczenia pod przyciskiem *Wybór opisu pomieszczeń* wybrać odpowiednie pola do wyświetlania *Temperatura*, *Moc grzewcza*). Okno struktury budynku składa się z czterech części:

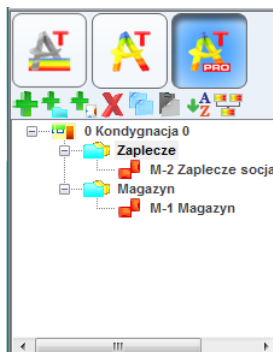
- Drzewka struktury budynku,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładkę obliczeń strat ciepłych,
- Panelu wyników obliczeń














Rys 73. Okno struktury budynku- obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu wg normy PN EN 12831 metoda uproszczona

### 6.1.1 Opis drzewka struktury budynku

Drzewko pozwala na dowolne grupowanie pomieszczeń zarówno na poziomie kondygnacji jak i budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, a następnie przesuwanie pomieszczenia może dowolnie zmieniać grupę lub kondygnację wybranego pomieszczenia. Grupy znajdujące się w hierarchii nad kondygnacją można traktować, jako grupowanie pionowe (np. podział budynku na klatki schodowe). Grupy znajdujące się w hierarchii poniżej kondygnacji można traktować, jako grupowanie poziome na kondygnacji (np. mieszkania lub pomieszczenia z danej grupy funkcyjnej). W przypadku pierwszej grupy (np. klatka schodowa A) skasowanie kondygnacji nie powoduje usunięcia jej z projektu, a jedynie z danej grupy. W celu usunięcia kondygnacji z projektu musi być ona skasowana z wszystkich grup (w przedstawionym poniżej przypadku z grup klatka schodowa A, klatka schodowa B). Dodanie nowej kondygnacji do projektu widoczne jest w wszystkich grupach pionowych. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. drzewko wypełniane jest automatycznie pomieszczeniami i kondygnacjami. Zaznaczenie pomieszczenia przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie.



Rys 74. Drzewko struktury

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  dodawanie nowych grup do projektu,
-  dodawanie nowych pomieszczeń do projektu,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  sortowanie alfabetyczne pomieszczeń wg przedrostka, numeru i nazwy pomieszczenia
-  praca grupowa, wczytywanie struktury budynku zrobionej w innym pliku
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne kondygnacji,
-  oznaczenie graficzne grupy,

### 6.1.2 Opis okna właściwości grupy pomieszczeń

W oknie tym użytkownik może zdefiniować globalne parametry dla pomieszczeń należących do danej grupy takie jak: przedrostek, wysokość w świetle, wysokość kondygnacji, współczynnik nagrzewania, współczynnik osłonięcia, współczynnik poprawkowy, typ wentylacji, krotność wymian, temperatura powietrza nawiewanego, sprawność odzysku instalacji, system wentylacji. Zasada działania jest następująca jeśli wypełnimy poniższe parametry i zaznaczymy je  wówczas wszystkie nowe pomieszczenia dodawane do tej grupy będą miały wpisane parametry, jeśli w grupie są już pomieszczenia, a my chcemy zmienić w nich jakiś parametr wciskamy przycisk  .

Lp.	Nazwa	Temperatura	Powierzchnia	Kubatura
1	M-2 Zaplecze socjalno-biurowe	20,000	162,750	569,625

Rys 75. Okno właściwości grupy pomieszczeń nieogrzewanych

**NAZWA GRUPY** – pole do edycji przez użytkownika,

**PRZEDROSTEK POMIESZCZEŃ** – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość.

**WYSOKOŚĆ W ŚWIETLE** – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość. Program automatycznie dla nowo wstawianych przegrody typu ściana wewnętrzna pobierze wysokość z tego pola.

**WYSOKOŚĆ KONDYGNACJI** – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość. Program automatycznie dla nowo wstawianych przegrody typu ściana zewnętrzna pobierze wysokość z tego pola.

**WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA  $f_{RH}$  [W/m<sup>2</sup>]** - pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków.

Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem .

**WSPÓŁCZYNNIK OSŁONIĘCIA  $e$**  - pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem .

**WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY  $\epsilon$**  - pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem .

**TYP WENTYLACJI** - użytkownik wybiera jeden z typów wentylacji jaki ma mieć grupa do wyboru jest grawitacja, mechaniczna, nawiewna, wywiewna, z odzyskiem, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie.

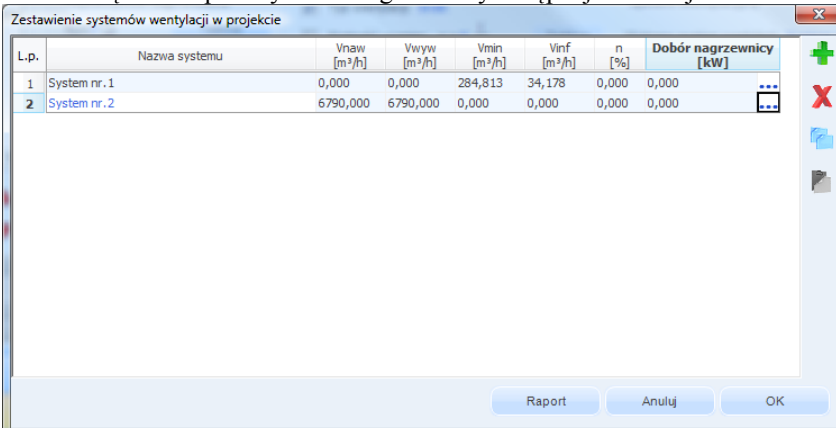
**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n$  [1/h]** - pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy  wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem .

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

**TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO  $\theta_{ul}$  [°C]**- pole do edycji przez użytkownika, do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie, w przypadku kiedy będzie w nim zaznaczona wentylacja nawiewna lub mechaniczna.

**SPRAWNOŚĆ INSTALACJI ODZYSKU  $\eta$  [%]**- pole do edycji przez użytkownika, do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie, w przypadku kiedy będzie w nim zaznaczona wentylacja z odzyskiem.

**SYSTEM WENTYLACJI** – funkcja ta przydatna jest dla osób, które chcą policzyć moc nagrzewnic, w polu Wybrane systemy wentylacji użytkownik wybiera stworzony przez siebie system dla danej grupy, na tej podstawie program sumuje strumień powietrza i w oknie Zestawienie systemów i dla każdego systemu który ma wentylację mechaniczną można policzyć moc nagrzewnicy wstępnej i wtórnej.



L.p.	Nazwa systemu	V <sub>naw</sub> [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>wyw</sub> [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>inf</sub> [m <sup>3</sup> /h]	$\eta$ [%]	Dobór nagrzewnicy [kW]
1	System nr. 1	0,000	0,000	284,813	34,178	0,000	0,000
2	System nr. 2	6790,000	6790,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Rys 76. Okno zestawienie systemów wentylacji w projekcie

**KOLUMNA NAZWA SYSTEMU** – pole do edycji przez użytkownika, określamy w nim nazwę systemu wentylacji,

**KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{naw}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole wyliczane przez program automatycznie,

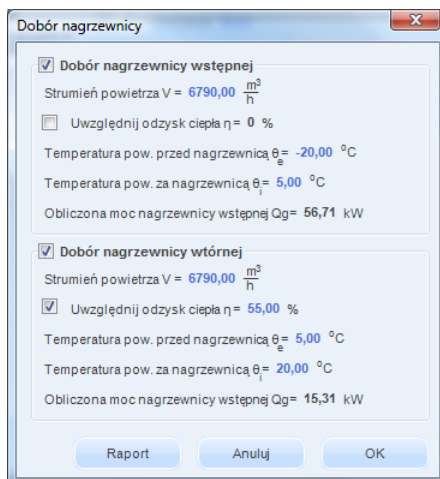
**KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{wyw}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole wyliczane przez program automatycznie,

**KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ  $V_o$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole wyliczane przez program automatycznie,

**KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA INFILTRUJĄCEGO  $V_{inf}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole wyliczane przez program automatycznie,

**KOLUMNA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU ODZYSKU  $\eta$  [%]** – pole wyliczane przez program automatycznie,

**KOLUMNA DOBÓR NAGRZEWNICY [KW]** – pole wyliczane przez program automatycznie, przyciskiem ... otwierane jest nowe okno doboru nagrzewnic tylko w przypadku kiedy zdefiniowany jest strumień powietrza nawiewanego.



Rys 77. Okno doboru nagrzewnic

### 6.1.3 Opis okna właściwości pomieszczenia

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o pomieszczeniu odnośnie przeznaczenie pomieszczenia, temperatury, nazwy, typ ogrzewanego czy nie, numeracji, geometrii, powierzchni i kubatury i przynależności do stref cieplnych.



Rys 78. Okno właściwości pomieszczenia ogrzewanego

**NAZWA** – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy pomieszczenia, program na podstawie wybranego przeznaczenia pomieszczenia wstawia domyślną wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przenosi nazwę wpisaną w architekturze.


**TYP** – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu pomieszczenia: 1. Ogrzewane, 2. Nieogrzewane. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start ciepła w pomieszczeniu. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik  $b_u$  (dla normy PN EN 12831), albo temperaturę pomieszczenia nieogrzewanego (dla normy PN B 03406).

**PRZEZNACZENIE** – pole służące do wyboru przeznaczenia pomieszczenia na tej podstawie do programu zostanie dodana nazwa pomieszczenia i domyślna temperatura pomieszczenia.

**PRZEDROSTEK** – pole służące do wpisywania przedrostku przed numerem pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu* i *raportach*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze przedrostek do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę, znak lub literę.

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

**NUMER** - pole służące do wpisywania numeru pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu* i *raportach*. Wstawione nowe pomieszczenie otrzymuje automatycznie o jeden większy numer. Użytkownik może dowolnie zmieniać numerację. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisany w architekturze numer do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę całkowitą.

**TEMPERATURA  $\theta$  lub  $t$  [°C]** – pole służące do wpisywania temperatury wewnętrznej pomieszczenia, program wstawia domyślne wartości na podstawie wartości wybranych w *przeznaczenia*, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem . W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze temperaturę do projektu.

Temperatura pomieszczenia		
Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	$\theta$ int,i [°C]
- nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe podczas działania ogrzewania dyżurnego	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe, akumulatornie, maszynownie i szyby dźwigów osobowych	5
- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt ludzi znajdujących się w ruchu i okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych	8
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W/m <sup>3</sup>	hale sprzężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej	8
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonywujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hale wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni, kościoły	12
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 W/m <sup>3</sup>	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne	12
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi: W okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej, Bez okryć zewnętrznych znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W/m <sup>2</sup>	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne, kuchnie indywidualne wyposażone w palenisko węglowe	16
- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej - kotłownie i węzły ciepłne	Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń, muzea i galerie sztuki z szatniami, audytoria	20
- przeznaczone do rozbierania	Łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni	24
- przeznaczone na pobyt bez odzieży	Gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne	24

Rys 79. Podpowiedź temperatur pomieszczeń

**DLUGOŚĆ  $L$  [m]** – pole służące do definiowania długości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

**SZEROKOŚĆ  $W$  [m]** – pole służące do definiowania szerokości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

**POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA [m<sup>2</sup>]** – pole służące do wpisywania pola powierzchni pomieszczenia, w przypadku wpisania wartości w polach  $L$  i  $W$  program automatycznie wyliczy wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze powierzchnię pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do sumowania powierzchni stref ciepłych, a także całkowitej powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze i powierzchni netto budynku.

**WYSOKOŚĆ POMIESZCZENIA [m]** – pole służące do wpisywania wysokości pomieszczenia, program dla nowo utworzonego pomieszczenia przenosi wartość wstawioną w oknie kondygnacji w polu *wysokość kondygnacji*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w



## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia*  $V$ , a także domyślnie wstawiana do wysokości przegrody w tym pomieszczeniu.

**KUBATURA POMIESZCZENIA  $V [m^3]$**  – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tą wartość na podstawie *powierzchni pomieszczenia*  $A$  i jego *wysokości*  $H$ . W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze kubaturę pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń wentylacji pomieszczenia, a także do sumowania kubatury stref i budynku.

**STREFA CIEPLNA** – pole służące do ręcznego wyboru do jakiej strefy cieplnej ma należeć pomieszczenie. Użytkownik na etapie wstawiania pomieszczeń może przypisać je do danej strefy, może też zrobić to później w oknie strefy cieplne. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przydzieli pomieszczenia do odpowiednich stref cieplnych na podstawie temperatury pomieszczenia.

Rys 80. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego

**NAZWA** – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy pomieszczenia, program na podstawie wybranego przeznaczenia pomieszczenia wstawia domyślną wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przenosi nazwę wpisaną w architekturze.

**TYP** – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu pomieszczenia: 1. Ogrzewane, 2. Nieogrzewane. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start ciepła w pomieszczeniu. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik  $b_u$  (dla normy PN EN 12831), albo temperaturę pomieszczenia nieogrzewanego (dla normy PN B 03406).

**PRZEZNACZENIE** – pole służące do wyboru przeznaczenia pomieszczenia na tej podstawie do programu zostanie dodana nazwa pomieszczenia i domyślna temperatura pomieszczenia.

**PRZEDROSTEK** – pole służące do wpisywania przedrostku przed numerem pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu* i *raportach*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze przedrostek do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę, znak lub literę.

**NUMER** - pole służące do wpisywania numeru pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu* i *raportach*. Wstawione nowe pomieszczenie otrzymuje automatycznie o jeden większy numer. Użytkownik może dowolnie zmieniać numerację. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisany w architekturze numer do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę całkowitą.

**WSPÓŁCZYNNIK ZMNIEJSZENIA TEMPERATURY  $b_u$**  – (dla normy PN EN 12831) pole służące do wpisywania współczynnika zmniejszającego pomieszczenia nieogrzewanego, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem  .

Przestrzeń nieogrzewana	bu
Pomieszczenie tylko z jedną ścianą zewnętrzną	0,4
Pomieszczenie przynajmniej z 2 ścianami zewnętrznymi bez drzwi zewnętrznych	0,5
Pomieszczenie przynajmniej z 2 ścianami zewnętrznymi z drzwi zewnętrznych (hale, garaże)	0,6
Pomieszczenie z 3 ścianami zewnętrznymi (zewnątrzne klatki schodowe)	0,8
Podziemia bez okien/drzwi zewnętrznych	0,5
Podziemia z oknami/drzwiami zewnętrznymi	0,8
Poddasze silnie wentylowane bez deskowania pokrytego papą lub płyt łączonych brzegami	1,0
Poddasze inne nieizolowane dachy	0,9
Poddasze izolowany dach	0,7
Wewnętrzne przestrzenie komunikacyjne (bez zew. ścian, krotność wymiany powietrza mniejsza niż 0,5 1/h)	0
Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni > 0,005 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> )	1,0
Przestrzeń podpodłogowa	0,8
Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte	0,9

Rys 81. Podpowiedź współczynnik zmniejszenia temperatury

**TEMPERATURA  $t$  [°C]** – (dla normy PN B 03406) pole służące do wpisywania temperatury wewnętrznej pomieszczenia nieogrzewanego, program wstawia domyślne wartości na podstawie wartości wybranych w *przeznaczenia*, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem [Tablice](#). W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze temperaturę do projektu.

Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	$\theta_{int,i}$ [°C]
- nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe podczas działania ogrzewania dyżurnego	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe, akumulatory, maszynownie i szyby dźwigów osobowych	5
- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt ludzi znajdujących się w ruchu i okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych	8
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W/m <sup>3</sup>	hale sprzężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej	8
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonywujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hote wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni, kościoły	12
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 W/m <sup>3</sup>	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne	12
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi: W okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej, Bez okryć zewnętrznych znajdujących się w ruchu lub wykonywujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W/m <sup>2</sup>	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne, kuchnie indywidualne wyposażone w palenisko węglowe	16
- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych niewykonywujących w sposób ciągły pracy fizycznej - kotłownie i węzły cieplne	Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń, muzea i galerie sztuki z szatniami, audytoria	20
- przeznaczone do rozbierania	Łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni	24
- przeznaczone na pobyt bez odzieży	Gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne	24

Rys 82. Podpowiedź temperatur pomieszczeń

**DŁUGOŚĆ  $L$  [m]** – pole służące do definiowania długości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

**SZEROKOŚĆ W [m]** – pole służące do definiowania szerokości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

**POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA [m<sup>2</sup>]** – pole służące do wpisywania pola powierzchni pomieszczenia, w przypadku wpisania wartości w polach *L* i *W* program automatycznie wyliczy wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia-Architektura, program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze powierzchnię pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do sumowania powierzchni stref ciepłych nieogrzewanych, a także całkowitej powierzchni netto budynku.

**WYSOKOŚĆ POMIESZCZENIA [m]** – pole służące do wpisywania wysokości pomieszczenia, program dla nowo utworzonego pomieszczenia przenosi wartość wstawioną w oknie kondygnacji w polu *wysokość kondygnacji*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH, program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia V*.

**KUBATURA POMIESZCZENIA V [m<sup>3</sup>]** – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tę wartość na podstawie *powierzchni pomieszczenia A* i jego *wysokości H*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH, program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze kubaturę pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń sumowania kubatury stref i budynku.

**STREFA CIEPLNA** – pole służące do ręcznego wyboru do jakiej strefy cieplnej ma należeć pomieszczenie. Użytkownik na etapie wstawiania pomieszczeń może przypisać je do danej strefy, może też zrobić to później w oknie strefy cieplne. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH, program automatycznie przydzieli pomieszczenia do odpowiednich stref ciepłych na podstawie temperatury pomieszczenia.

### 6.1.4 Opis zakładki obliczeń strat ciepłych dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona

Metoda uproszczona normy PN EN 12831 przewiduje wymiarowanie przegród zewnętrznych po obrysie zewnętrznym, natomiast wewnętrznych w osi. Metoda ta może być stosowana do budynków mieszkalnych, w których krotność wymian powietrza przy różnicy ciśnienia między wnętrzem a otoczeniem budynku równej 50 Pa jest niższa niż 3 1/h. W metodzie tej do każdej dopisany jest współczynnik poprawkowy temperatury  $f_k$  (zależny od kierunku strat ciepła). Straty przez grunt obliczane są wraz z stratami przez przenikanie. W metodzie tej mamy trzy zakładki:

- Zakładka straty przez przenikanie,
- Zakładka straty na wentylację
- Zakładka dodatki

#### 6.1.4.1 Zakładka straty przez przenikanie

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientację, wymiary, współczynnik poprawkowy temperatury  $f_k$ , sąsiada po drugiej stronie, współczynnik  $U$ , program na tej podstawie wylicza współczynnik strat przez przenikanie przegród sąsiadujących z obszarem zewnętrznym, z innymi wewnętrznymi pomieszczeniami ogrzewanymi, z pomieszczeniami nieogrzewanymi, przez grunt z poniższych wzorów:

Dla przegród zewnętrznych wyliczane jest z wzoru

$$H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

$$H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k ,$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem ogrzewanym o temp. innej niż w pomieszczeniu z wzoru

$$H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k ,$$

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

$$H_{T,ig} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$$





Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

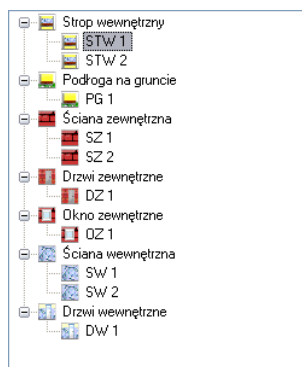
Lp.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Aobl [m <sup>2</sup> ]	fK	U [W/m <sup>2</sup> K]	Pokój/Temp. [C°]	Ht [W/K]	Φt [W]
1	Ściana zewnętrzna	...	N	2,56	3,00	8,40	6,60	1,40	0,45	-20	4,2	167,0
2	Okno zewnętrzne	... 1	N	1,50	1,20	1,80	-	1,00	1,70	-20	3,1	122,4
3	Ściana zewnętrzna	...	W	2,56	6,50	18,20	14,84	1,40	0,45	-20	9,4	375,5
4	Okno zewnętrzne	... 1	W	1,50	1,20	1,80	-	1,00	1,70	-20	3,1	122,4
5	Okno zewnętrzne	... 1	W	1,30	1,20	1,56	-	1,00	1,70	-20	2,7	106,1

Rys 83. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 12831 uproszczona

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia (na tej podstawie wyliczona będzie strata ciepła dla pomieszczenia). Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

-  dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,
-  przycisk służący do dodawania do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

**NAZWA PRZEGRODY** – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikona **...** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 84. Drzewko przegród w projekcie

**IŁOŚĆ N [szt.]** – kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

**KIERUNEK O** – orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacienienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 85. Wybór orientacji przegrody

**SZEROKOŚĆ  $W$  [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**WYSOKOŚĆ  $H$  [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A$  [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z  $W \times H$  w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

**OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A_{obl}$  [m<sup>2</sup>]**– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

**WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY  $f_k$**  –pole służące do definiowania współczynnika, program automatycznie wstawia wartość uzależnioną od typu przegrody, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

Strata ciepła	Komentarze	f k
Bezpośrednio na zewnątrz	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	1,00
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,40
	Dla okien i drzwi	1,00
Przez przestrzenie nieogrzewane	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,80
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,00
Przez grunt	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42
Przez poddasze	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,80
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Przez przestrzeń podpodłogową	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,92
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Do przylegającego budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,50
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,70
Do przylegającej jednostki budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42

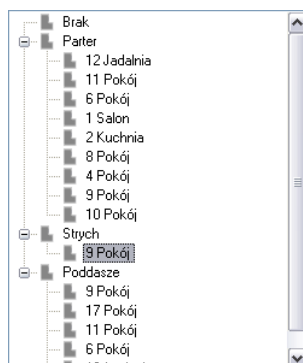
Rys 86. Współczynnik poprawkowy temperatury

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U$  [W/m<sup>2</sup>·K]** –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

**POKÓJ/TEMPERATURA [°C]** –pole służące do wyboru temperatury lub pomieszczenia po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie pomieszczenie ogrzewane wybieramy z przycisku odpowiednie

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

pomieszczenie **\*\*\***, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od pomieszczeń wewnętrznych). W przypadku wybrania pomieszczenia z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jaka kol wiek pomniejsza zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana).



Rys 87. Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

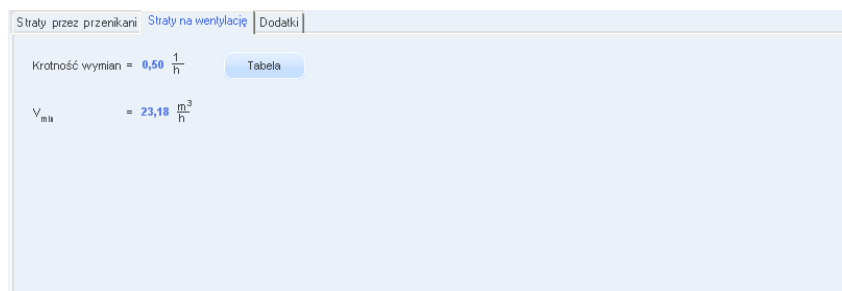
**WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA  $H_T[W/K]$**  –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

**PROJEKTOWANA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE  $\Phi_T[W]$**  –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty ciepłej z danej przegrody.


### 6.1.4.2 Zakładka straty przez wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot n_{\min} \cdot V_i$$



Rys 88. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 uproszczonej

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 89. Podpowiedź krotność wymian

**MINIMALNY STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO  $V_{min} [m^3/h]$**  –pole służące definiowania minimalnego strumienia wentylacyjnego, domyślnie obliczanego na podstawie *krotności wymian n* i *kubatury pomieszczenia*.

### 6.1.4.3 Zakładka dodatki

Zakładka ta służy do definiowania dodatkowych parametrów niezbędnych do obliczenia straty ciepłej w pomieszczeniu. Użytkownik wpisuje tu współczynnik osłabienia nocnego i współczynnik poprawkowy wewnętrznej projektowanej temperatury.

Rys 90. Zakładka dodatki

**WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA  $f_{RH} [W/m^2]$**  –pole służące definiowania współczynnika nagrzewania, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.


Współczynnik $f_{RH}$ dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych									
Czas nagrzewania godz.	Współczynnik $f_{RH}$ dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych								
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia								
	2 K			3 K			4 K		
	Masa			Masa			Masa		
	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża
1	18	23	25	27	30	27	36	27	31
2	9	16	22	18	20	23	22	24	25
3	6	13	18	11	16	18	18	18	18
4	18	23	25	27	30	27	36	27	31

Rys 91. Podpowiedź współczynnik  $f_{RH}$  dla osłabienia nocnego max. 12h

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

OSŁABIE NIE NOCNE			
Współczynnik f <sub>RH</sub> dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych			
Czas nagrzewania godz.	Współczynnik f <sub>RH</sub> dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych		
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia		
	1 K	2 K	3 K
	Masa budynku duża	Masa budynku duża	Masa budynku duża
1	11	22	45
2	6	11	22
3	4	9	16
4	2	7	13

Rys 92. Podpowiedź współczynnik f<sub>RH</sub> dla osłabienia nocnego max. 8h

**POPRAWKOWY WSPÓŁCZYNNIK TEMPERATURY f<sub>Δθ,i</sub>**– pole służące definiowania współczynnika poprawkowego temperatury, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Współczynnik poprawkowy temperatury	
WEWIĘTRZNA PROJEKTOWANA TEMPERATURA POMIESZCZENIA	f Δθ,i
normalna	1,0
podwyższona	1,6

Rys 93. Podpowiedź poprawkowy współczynnik temperatury

### 6.1.5 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła jak i projektowanych strat ciepła od ogrzewania, wentylacji i nadwyżki mocy cieplnej.

Wyniki obliczeń	
H <sub>T,ie</sub> = 44,01 $\frac{W}{K}$	Φ <sub>v,i</sub> = 315,28 W
H <sub>T,iue</sub> = 11,40 $\frac{W}{K}$	Φ <sub>RH,i</sub> = 92,73 W
H <sub>T,ij</sub> = 7,17 $\frac{W}{K}$	Φ <sub>HL,i</sub> = 2911,02 W
H <sub>T,ig</sub> = 0 $\frac{W}{K}$	Φ <sub>HL,A</sub> = 188,35 $\frac{W}{m^2}$
H <sub>v,i</sub> = 7,88 $\frac{W}{K}$	Φ <sub>HL,v</sub> = 62,78 $\frac{W}{m^3}$
Φ <sub>T,i</sub> = 2503,01 W	Φ <sub>i,i</sub> = 2818,29 W

Rys 94. Wyniki obliczeń

**H<sub>T,ie</sub> [W/K]**– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez obudowę budynku, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) **H<sub>T</sub>** dla wszystkich przegród zewnętrznych (ścian zew., okien zew., drzwi zew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem), wyliczany z wzoru:  $H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

**H<sub>T,iue</sub> [W/K]**– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez pomieszczenia nieogrzewane, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) **H<sub>T</sub>** dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie nieogrzewane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.), wyliczany z wzoru:  $H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

**H<sub>T,ij</sub> [W/K]**– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do sąsiedniej przestrzeni, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) **H<sub>T</sub>** dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie o innej



## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

temperaturze niż obliczane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.), wyliczany z wzoru:  $H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

$H_{T,ig}$  [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do gruntu, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”)  $H_T$  dla wszystkich przegród typu ściana na gruncie i podłoga na gruncie, wyliczany z wzoru:  $H_{T,ig} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

$H_{V,i}$  [W/K]– współczynnik projektowanej wentylacyjnej straty ciepła, wartość wyliczana z wzoru:  $H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

$\Phi_{T,i}$  [W]– projektowana strata ciepła ogrzewanej przestrzeni przez przenikanie, wartość wyliczana z wzoru:  $\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$\Phi_{V,i}$  [W]– projektowana wentylacyjna strata ciepła, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

$\Phi_{RH,i}$  [W]– nadwyżka mocy cieplnej, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{RH,i} = A \cdot f_{RH}$$

$\Phi_{HL,i}$  [W]– projektowane obciążenie cieplne, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{i,i} + \Phi_{RH,i}$$

$\Phi_{HL,A}$  [W]– projektowane obciążenie cieplne na m<sup>2</sup>, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,A} = \Phi_{HL,i} / A$$

$\Phi_{HL,V}$  [W]– projektowane obciążenie cieplne na m<sup>3</sup>, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,V} = \Phi_{HL,i} / V_i$$

$\Phi_{i,i}$  [W]– całkowita projektowana strata ciepła ogrzewanej, wartość wyliczana z wzoru:  $\Phi_{i,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) \cdot f_{\Delta\theta,i}$

### 6.1.6 Opis zakładek obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa

#### 6.1.6.1 Zakładka straty przez przenikanie

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientację, wymiary, mostek cieplny, sąsiada po drugiej stronie, współczynnik U, program na tej podstawie wylicza współczynnik strat przez przenikanie przegród sąsiadujących z obszarem zewnętrznym, z innymi wewnętrznymi pomieszczeniami ogrzewanymi, z pomieszczeniami nieogrzewanymi, przez grunt z poniższych wzorów:

Dla przegród zewnętrznych wyliczane jest z wzoru:

$$H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot e_k + \sum \Psi_k \cdot L_k$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

$$H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot L_k \cdot b_u$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem ogrzewanym o temp. innej niż w pomieszczeniu z wzoru:

$$H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{pp}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$

Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Acob [m <sup>2</sup> ]	Zψ*Uk [-]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Pokój/Temp. [C°]	Ht [W/K]	Qt [W]
1	Ściana zewnętrzna	...	N	2,56	3,00	8,40	6,60	0,00	0,45	-20	2,98	119,30
2	Okno zewnętrzne	1	N	1,50	1,20	1,80	-	0,00	1,70	-20	3,06	122,40
3	Ściana zewnętrzna	...	W	2,56	6,50	18,20	14,84	0,00	0,45	-20	6,71	268,24
4	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,20	1,80	-	0,00	1,70	-20	3,06	122,40
5	Okno zewnętrzne	1	W	1,30	1,20	1,56	-	0,00	1,70	-20	2,65	106,08

Rys 95. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 12831 szczegółowa

Zakładka ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia (na tej podstawie wyliczona będzie strata ciepła dla pomieszczenia). Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:



• dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,



• dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),

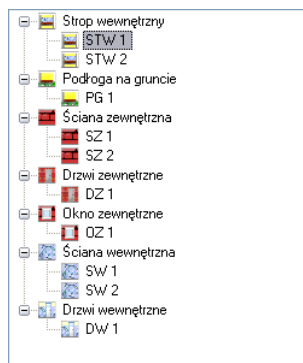


• przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),



• usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

**NAZWA PRZEGRODY** – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką **...** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 96. Drzewko przegród w projekcie

**IŁOŚĆ N [szt.]** – kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

**KIERUNEK O** – orientacja względem rózny wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacielenia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 97. Wybór orientacji przegrody

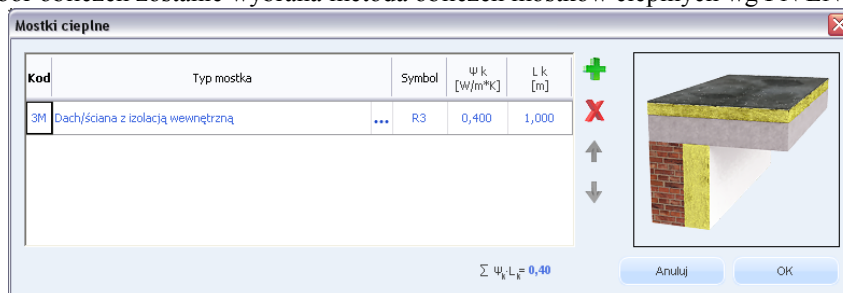
**SZEROKOŚĆ  $W$  [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturemzew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**WYSOKOŚĆ  $H$  [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A$  [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z  $W \times H$  w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.





**OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A_{obl}$  [m<sup>2</sup>]**– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

**DODATEK NA MOSTKI CIEPLNE  $\sum \Psi_k \cdot l_k$**  – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **...**. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN EN ISO 14683.



Rys 98. Mostki cieplne

W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN EN ISO 14683 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

-  dodawanie nowych typów mostków,
-  usuwanie mostków cieplnych,
-  przesuwanie mostka do góry,
-  Przesuwanie mostka do dołu,

**KOD** - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

**TYP MOSTKA** – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **\*\*\***.

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	R1	0,55	0,7	0,7
Dach/ściana z izolacją w środku	R2	0,5	0,65	0,65
Dach/ściana z izolacją wewnętrzną	R3	0,4	0,55	0,55
Dach/ściana z izolacją na całej grubości	R4	0,3	0,5	0,5
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją zewnętrzną	R5	0,55	0,7	0,7
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją w środku	R6	0,4	0,55	0,55
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją wewnętrzną	R7	0,55	0,75	0,75
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją na całej grubości	R8	0,35	0,55	0,55
Dach/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R9	-0,05	0,15	0,15
Dach/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R10	0	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R11	0,05	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R12	0,1	0,3	0,3

Rys 99. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	B1	0,85	0,85	0,9
Płyta balkonowa/ściana z izolacją w środku	B2	0,8	0,8	0,85
Płyta balkonowa/ściana z izolacją wewnętrzną	B3	0,75	0,75	0,8
Płyta balkonowa/ściana z izolacją na całej grubości	B4	0,7	0,7	0,75

Rys 100. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EN ISO 14683 Naroża ścian zewnętrznych

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C1	-0,05	0,15	0,15
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	C2	-0,1	0,1	0,1
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C3	-0,2	0	0
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C4	-0,15	0,05	0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C5	0	-0,2	-0,2
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją w środku	C6	0,1	-0,15	-0,15
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C7	0,15	-0,05	-0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C8	0,05	-0,15	-0,15

Rys 101. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Naroża ściany zewnętrznej

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia stropu ze ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	F1	0	0	0,05
Strop/ściana z izolacją w środku	F2	0,8	0,8	0,9
Strop/ściana z izolacją wewnętrzną	F3	0,75	0,75	0,8
Strop/ściana z izolacją na całej grubości	F4	0,55	0,55	0,6
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją w środku	F5	0,6	0,6	0,65
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją w środku	F6	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją wewnętrzną	F7	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją/ściana z izolacją wewnętrzną	F8	0,2	0,2	0,3

Rys 102. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie stropu ze ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	IW1	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzną przecinająca izolację	IW2	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją wewnętrzną/ściana wewnętrzną	IW3	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją na całej grubości/ściana wewnętrzną	IW4	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzną	IW5	0	0	0,05
Płyta/ściana wewnętrzną	IW6	0	0	0,05

Rys 103. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia ścian zewnętrznych z słupami

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Słup/ściana z izolacją zewnętrzną	P1	1,3	1,3	1,3
Słup/ściana z izolacją w środku	P2	1,2	1,2	1,2
Słup/ściana z izolacją wewnętrzną	P3	1,05	1,05	1,05
Słup/ściana z izolacją na całej grubości	P4	0,09	0,09	0,09

Rys 104. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z słupem

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną	W1	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej ściana z izolacją w środku	W2	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej ściana z izolacją wewnętrzną	W3	0,45	0,45	0,45
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej ściana z izolacją na całej grubości	W4	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej ściana z izolacją w środku 1	W5	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej ściana z izolacją na całej grubości 1	W6	0,1	0,1	0,1

Rys 105. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,35	0,35	0,35
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	W8	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną	W9	0,2	0,2	0,2
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją na całej grubości	W10	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku 1	W11	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną 1	W12	0,05	0,05	0,05

Rys 106. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną	W13	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją w środku	W14	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją wewnętrzną	W15	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją na całej grubości	W16	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją w środku 1	W17	0,4	0,4	0,4
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną 1	W18	0,2	0,2	0,2

Rys 107. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Ościeże boczne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru;izolacja muru nie zachodzi na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	1	0,19
Ościeże boczne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru;izolacja muru zachodzi 3cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	2	0,05
Ościeże boczne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru;oścież bez izolacji/ściana jednowarstwowa	3	0,39
Ościeże boczne okna i drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	16	0,01
Ościeże boczne;osadzenie okna w środku grubości muru/ściana jednowarstwowa	26	0,036

Rys 108. Podpowiedź ITB Ościeże boczne

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna	4	0,29
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna,izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	5	0,06
Nadproże okienne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna,nadproże bez izolacji od spodu/ściana jednowarstwowa	6	0,6
Nadproże okienne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna,izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	7	0,2
Nadproża okienne/ściana trójwarstwowa	17	0,11
Nadproże okienne z zastosowaniem kształtek U z betonu komórkowego/ściana jednowarstwowa	25	0,38

Rys 109. Podpowiedź ITB Nadproża okienne

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Podokiennik;osadzenia okna w zewnętrznym licu muru;kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 1 cm przekładką ze styropianu/ściana jednowarstwowa	8	0,39
Podokiennik;osadzenia okna w wewnętrznym licu muru;wierzch muru nie przykryty izolacją/ściana jednowarstwowa	9	0,57
Podokiennik;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru;wierzch muru przykryty izolacją grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	10	0,22
Podokiennik;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru;kamienny podokiennik wewnętrzny, od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	11	0,07
Kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 4 cm przekładką ze styropianu/ściana trójwarstwowa	18	0,11
Podokiennik;od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm pod blachą	27	0,07

Rys 110. Podpowiedź ITB Podokienniki]

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Płyty balkonowe		
Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana jednowarstwowa	12	0,65
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju poza drzwiami balkonowymi; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze/ściana jednowarstwowa	13	0,07
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana jednowarstwowa	14	0,91
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju przez drzwi balkonowe; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze; na zewnątrz przechodzi kamienna płyta podłogowa/ściana jednowarstwowa	15	0,57
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana trójwarstwowa	19	0,56
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	20	0,66

Rys 111. [Rys nr Podpowiedź ITB Płyty balkonowe

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Wieniec		
Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Wieniec stropowy w przekroju poza balkonem/ściana trójwarstwowa	21	0,09
Wieniec; ocieplenie betonem komórkowym i styropianem/ściana jednowarstwowa	22	0,06
Wieniec; ocieplenie styropianem/ściana jednowarstwowa	23	0,05
Podwyższony wieniec; ocieplony styropianem/ściana jednowarstwowa	24	0,04

Rys 112. Podpowiedź ITB Wieniec

**SYMBOL** – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $\Psi_k$  [W/m·K]** – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

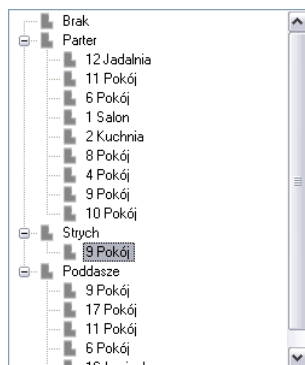
**DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $l_k$  [m]** – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

**POKÓJ/TEMPERATURA [°C]** – pole służące do wyboru temperatury lub pomieszczenia po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie pomieszczenie ogrzewane wybieramy z przycisku odpowiednie pomieszczenie **\*\*\***, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od pomieszczeń wewnętrznych). W przypadku wybrania pomieszczenia z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jaka kol wiek pomniejsza zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla pomieszczeń nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik  $b_u$ , który pobierany jest z sąsiadującego pomieszczenia.



## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Rys 113. Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

**WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA  $H_T$  [W/K]** –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

**PROJEKTOWANA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE  $\Phi_T$  [W]** –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty ciepłej z danej przegrody.

## 6.1.6.2 Zakładka straty przez grunt

Dla normy PN EN 12831 użytkownik może wykonać obliczenia dwoma normami gruntowymi. Metoda uproszczoną wg normy PN EN 12831 lub szczegółową wg normy PN EN ISO 13370. W przypadku dodania nowej przegrody program automatycznie wstawia w kolumnę AK wartość z pola powierzchnia pomieszczenia. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$

L.p.	Przegroda	P [m]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Lk [W/m²K]	Uequiv [W/m²K]	Ak [m²]	Ak*Uequiv [W/K]
1	Podłoga na gruncie	56,49	91,90	3,25		1,93	0,65	5,03	3,3

Rys 114. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831



• dodawanie nowych przegród,

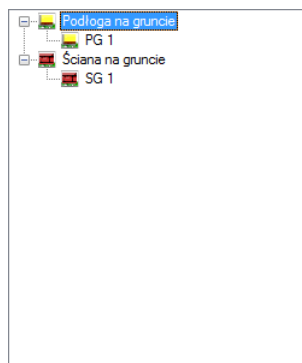


✗ usuwanie przegród,

**Lp.** – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

**PRZEGRODA**– użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką **•••** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród (do wyboru mamy przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie).

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Rys 115. Drzewko przegród w projekcie

**OBWÓD PODŁOGI PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM  $P$  [m]** – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY  $A_g$  [m<sup>2</sup>]** – pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY PODŁOGI  $B'$  [m]** – pole służące do wstawiania współczynnika charakterystycznego, wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**ZAGŁĘBIENIE  $Z$  [m]** – pole służące do wpisywania zagłębienia podłogi lub ściany na gruncie, wartość wstawiana domyślnie na podstawie danych z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE  $U_k$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik  $U_{equiv,bw}$ . Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U_{equiv}$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów  $B'$ ,  $Z$  i  $U_k$  z niżej pokazanych tabel:

**POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEM  $A_k$  [m<sup>2</sup>]** – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w pomieszczeniu. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni pomieszczenia.

**$U_{equiv} \cdot A_k$  [WK]** – pole służące do podglądu i modyfikacji wyniku obliczeń dla podłogi na gruncie dana ta zostanie przekazana do dalszych obliczeń.

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $f_{g1}$**  – pole służące do definiowania współczynnika korekcyjnego uwzględniającego wpływ rocznych wahań temperatury zewnętrznej. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,45.

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $f_{g2}$**  – pole służące do definiowania współczynnika redukcji temperatury uwzględniającego różnicę między średnią roczną temperaturą zewnętrzną i projektowaną temperaturą zewnętrzną. Program domyślnie przyjmuje wartość obliczona z wzoru:

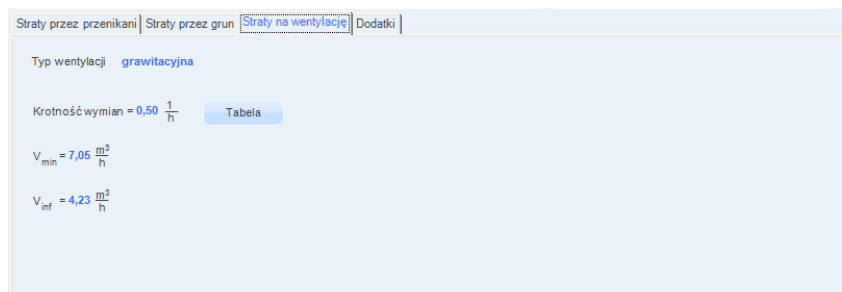
$$f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $G_w$**  – pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

### 6.1.6.3 Zakładka straty przez wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot V^*_{i}$$



Rys 116. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja grawitacyjna

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tabelle.

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 117. Podpowiedź krotność wymian

**MIN. STRUMIEN POWIETRZA  $V_{min} [m^3/h]$**  –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V^*_{min,i} = n_{min} \cdot V_i$

**STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO  $V_{inf} [m^3/h]$**  –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się przez obudowę budynku infiltracją. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:


$$V^*_{inf,i} = 2 \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \epsilon_i \cdot V_i$$

Rys 118. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Rys 119. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 120. Podpowiedź krotność wymian

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex} [m³/h]$**  –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V_i$

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{su}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{su} = n \cdot V_i$

**TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO  $\theta_{su}$  [ $^{\circ}C$ ]** –pole służące definiowania temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program domyślnie wstawia wartość z strefy klimatycznej. Wartość ta potrzebna jest do obliczenia współczynnik redukcji temperatury  $f_{v,i}$ . W przypadku wentylacji z odzyskiem temperatura powietrza wyliczana jest na podstawie sprawności odzysku ciepła  $\eta$ .

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariantcie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości i temperatury zewnętrznej wyliczana jest temperatura nawiewu.

Rys 121. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Rys 122. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



dodawanie nowych pozycji,



usuwanie pozycji,

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

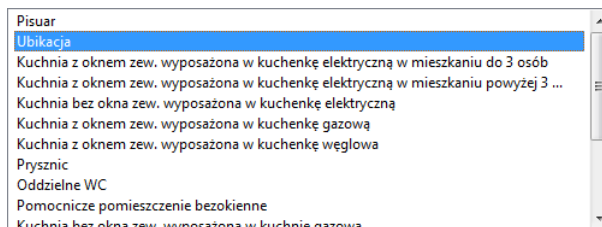
**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

**TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO  $\theta_{su}$  [ $^{\circ}C$ ]** –pole służące definiowania temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program domyślnie wstawia wartość z strefy klimatycznej. Wartość ta potrzebna jest do obliczenia współczynnik redukcji temperatury  $f_{v,i}$ . W przypadku wentylacji z odzyskiem temperatura powietrza wyliczana jest na podstawie sprawności odzysku ciepła  $\eta$ .

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariantcie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości i temperatury zewnętrznej wyliczana jest temperatura nawiewu.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 123. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w pomieszczeniu.

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{su}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [ $m^3/h$ ]	$V_{SU}^*$ [ $m^3/h$ ]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniam	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniam	30	30

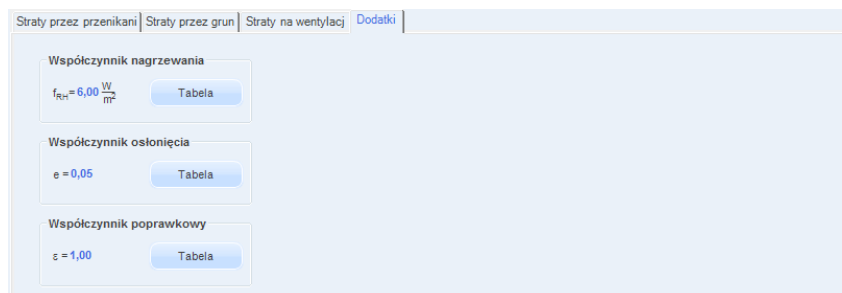
Tab 1. Tabela urządzeń i aktywności osób

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csu}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csu}$ .

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

### 6.1.6.4 Zakładka dodatki



Rys 124. Zakładka dodatki dla normy PN EN 12831

**WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA  $f_{RH}[W/m^2]$**  –pole służące definiowania współczynnika nagrzewania, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tabelle.

OSŁABIENIE NOCNE									
Współczynnik $f_{RH}$ dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych									
Czas nagrzewania godz.	Współczynnik $f_{RH}$ dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych								
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia								
	2 K			3 K			4 K		
	Masa			Masa			Masa		
	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża
1	18	23	25	27	30	27	36	27	31
2	9	16	22	18	20	23	22	24	25
3	6	13	18	11	16	18	18	18	18
4	18	23	25	27	30	27	36	27	31

Rys 125. Podpowiedź współczynnik  $f_{RH}$  dla osłabienia nocnego max. 12h

OSŁABIENIE NOCNE			
Współczynnik $f_{RH}$ dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych			
Czas nagrzewania godz.	Współczynnik $f_{RH}$ dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych		
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia		
	1 K	2 K	3 K
	Masa budynku duża		Masa budynku duża
1	11	22	45
2	6	11	22
3	4	9	16
4	2	7	13

Rys 126. Podpowiedź współczynnik  $f_{RH}$  dla osłabienia nocnego max. 8h

**WSPÓŁCZYNNIK OSŁONIĘCIA  $e$**  –pole służące definiowania współczynnika osłonięcia, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tabelle. Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

**WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY  $\epsilon$**  –pole służące definiowania współczynnika poprawkowego uwzględniającego wzrost prędkości wiatru w zależności od wysokości położenia przestrzeni ogrzewanej ponad poziomem terenu, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tabelle. Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

### 6.1.7 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła jak i projektowanych strat ciepła od ogrzewania, wentylacji i nadwyżki mocy cieplnej.

## Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wyniki obliczeń	
$H_{T,ie} = 18,46 \frac{W}{K}$	$\Phi_{V,i} = 95,82 W$
$H_{T,iue} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{RH,i} = 30,20 W$
$H_{T,ij} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,i} = 864,43 W$
$H_{T,ig} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,A} = 171,77 \frac{W}{m^2}$
$H_{V,i} = 2,40 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,V} = 61,35 \frac{W}{m^3}$
$\Phi_{T,i} = 738,41 W$	

Rys 127. Wyniki obliczeń

$H_{T,ie} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez obudowę budynku, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”)  $H_T$  dla wszystkich przegród zewnętrznych (ścian zew., okien zew., drzwi zew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem) wyliczany z wzoru:  $H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot e_k + \sum \Psi_k \cdot L_k$

$H_{T,iue} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez pomieszczenia nieogrzewane, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”)  $H_T$  dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie nieogrzewane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.) wyliczany z wzoru:  $H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot L_k \cdot b_u$

$H_{T,ij} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do sąsiedniej przestrzeni, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”)  $H_T$  dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie o innej temperaturze niż obliczane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.) wyliczany z wzoru:  $H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{pp}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$H_{T,ig} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do gruntu, wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak^* U_{equiv}) \cdot G_w$$

$H_{V,i} [W/K]$ – współczynnik projektowanej wentylacyjnej straty ciepła, wartość wyliczana z wzoru:  $H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

$\Phi_{T,i} [W]$ – projektowana strata ciepła ogrzewanej przestrzeni przez przenikanie, wartość wyliczana z wzoru:  $\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$\Phi_{V,i}$  – projektowana wentylacyjna strata ciepła, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

$\Phi_{RH,i}$  – nadwyżka mocy cieplnej, wartość wyliczana z wzoru:  $\Phi_{RH,i} = A \cdot f_{RH}$

$\Phi_{HL,i}$  – projektowane obciążenie cieplne, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$$

$\Phi_{HL,A}$  – projektowane obciążenie cieplne na m2, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,A} = \Phi_{HL,i} / A$$

$\Phi_{HL,V}$  – projektowane obciążenie cieplne na m3, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,V} = \Phi_{HL,i} / V_i$$



## 7 OPIS OBLICZEŃ SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA CELE OGRZEWANIA I WENTYLACJI

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### 7.1 OPIS OKNA STREFY CIEPLNE

Okno to służy do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku. Dane te potrzebne są do obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, audytu energetycznego oraz aby oszacować roczne zużycie ciepła przez budynek. Program pozwala na obliczenia normami PN EN ISO 13790, PN EN 832, PN B 02025 metodą uproszczoną i szczegółową. Użytkownik musi tylko zdefiniować, które pomieszczenie należy do jakiej strefy, a program na tej podstawie do każdej strefy przypisze przegrody sąsiadujące z obszarem zewnętrznym, z strefami nieogrzewanymi, z pozostałymi strefami ogrzewanymi, pomijając przegrody, które po obu stronach mają pomieszczenie z tej samej strefy. Program pozwala na zdefiniowanie dowolnej ilości stref (wyjątkiem jest metoda uproszczona w normie PN B 02025). Okno stref ciepłych budynku składa się z czterech części:

- Drzewka stref ciepłych,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładki obliczeń strat i zysków ciepłych,
- Panelu wyników obliczeń

The screenshot shows the 'Strefy ciepłe' window in the ArCADia-TERMO Pro 1.0 software. The interface is in Polish and displays the configuration for a thermal zone named 'Strefa 01'.

**Właściwości strefy (Zone Properties):**

- Nazwa: Strefa 01
- Typ: Ogrzewana
- Temperatura:  $t_i = 20,00\text{ }^\circ\text{C}$
- Średnia temperatura:  $t_s = 20,00\text{ }^\circ\text{C}$
- Całkowita powierzchnia:  $A = 177,90\text{ m}^2$
- Całkowita kubatura:  $V = 515,23\text{ m}^3$
- Ilość osób:  $N = 0$
- Ilość mieszkań:  $M = 0$
- Działanie wiatru:  $e = 0,10$
- Ochrona przed wiatrem:  $r = 15,00$

**Wyniki obliczeń (Calculation Results):**

- $L_g = 198,41\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$
- $L_{og} = 19218,00\text{ kWh}$
- $L_{og} = 186,60\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$
- $Q_i = 31452,37\text{ kWh}$
- $L_{og} = 106,92\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$
- $Q_h = 16383,67\text{ kWh}$
- $L_w = 7,68\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$
- $H_i = 313,01\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$
- $H_v = 73,58\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$
- $H = 386,58\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

**Przegrody (Partitions Table):**

Lp.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Adbl [m <sup>2</sup> ]	Zw <sup>1</sup> Lk	U [W/m <sup>2</sup> K]	Strefa/Temp. [°C]	Ld [W/K]
1	Ściana zewnętrzna	-	N	2,56	3,00	8,40	6,60	0,00	... 0,38	-20,0	2,5
2	Okno zewnętrzne	1	N	1,50	1,20	1,80	-	0,00	... 1,70	-20,0	3,1
3	Ściana zewnętrzna	-	W	2,56	6,50	18,20	14,84	0,00	... 0,38	-20,0	5,6
4	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,20	1,80	-	0,00	... 1,70	-20,0	3,1
5	Okno zewnętrzne	1	W	1,30	1,20	1,56	-	0,00	... 1,70	-20,0	2,7
6	Strop wewnętrzny	-	-	0,00	0,00	5,03	5,03	0,00	... 1,76	20,0	8,8
7	Ściana zewnętrzna	-	W	3,10	1,00	2,80	2,80	0,00	... 0,38	-20,0	1,1
8	Ściana zewnętrzna	-	S	3,10	3,63	10,16	4,77	0,00	... 0,38	-20,0	1,8
9	Drzwi zewnętrzne	1	S	2,45	2,20	5,39	-	0,00	... 2,60	-20,0	14,0
10	Ściana zewnętrzna	-	E	3,10	6,50	18,20	18,20	0,00	... 0,38	-20,0	6,8

**Raport o błędach (Error Report):**

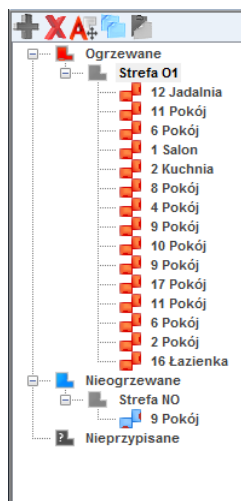
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i cwiu" w zakładce "Dodatk", nie został poprawnie wypełniony!

Rys 128. Okno stref ciepłych





#### 7.1.1 Drzewko stref ciepłych

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref ciepłych budynku. Użytkownik poprzez zaznaczenie, a następnie przesuwanie strefy może dowolnie zmieniać przynależność do strefy wybranego pomieszczenia. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. drzewko wypełniane jest automatycznie z podziałem na strefy. Zaznaczenie strefy przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie. Program umożliwia automatyczne przydzielenie pomieszczeń do stref (polega to na tym, że program tworzy grupy stref na podstawie największej wartości temperatury, a następnie tworzy zakresy temperatur dla każdej strefy, zakres wynosi 4 °C). Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 129. Drzewko stref

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń,
-  automatyczne grupowanie pomieszczeń na podstawie temperatury wewnętrznej,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne grupy strefy cieplne ogrzewane,
-  oznaczenie graficzne grupy stref nieogrzewanych,
-  oznaczenie graficzne grupy nieprzypisanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne stref,

### 7.1.2 Opis okno właściwości strefy

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o strefie cieplnej odnośnie temperatury, nazwy, typ ogrzewanego czy nie, numeracji, powierzchni i kubatury, a także ilości osób w strefie i mieszkań.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa 01
Typ:	Ogrzewana
Temperatura	Średnia temperatura
$\theta_{i,0} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_s = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$
Całkowita powierzchnia	Całkowita kubatura
$A = 177,80 \text{ m}^2$	$V = 515,23 \text{ m}^3$
Ilość osób	Ilość mieszkań
$N = 0$	$M = 0$
Działanie wiatru	Oslonięcie przed wiatrem
$e = 0,10$ <input type="button" value="Tablice"/>	$f = 15,00$ <input type="button" value="Tablice"/>

Rys 130. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2006

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa 01
Typ:	Ogrzewana
Temperatura	Średnia ważona temperatura
$\theta_{in,0} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\theta_s = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$
Powierzchnia o reg. temperaturze	Kubatura o reg. temperaturze
$A_r = 95,06 \text{ m}^2$	$V = 243,36 \text{ m}^3$
Działanie wiatru	Oslonięcie przed wiatrem
$e = 0,01$ <input type="button" value="Tablice"/>	$f = 15,00$ <input type="button" value="Tablice"/>
Sposób wymiany ciepła między strefami	
Adyabatycznie <input type="button" value="i"/>	

Rys 131. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2008

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa
Typ:	Ogrzewana
Temperatura	Całkowita kubatura
$\theta_i = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$V = \dots \text{ m}^3$
Całkowita powierzchnia	Ilość mieszkań
$A = \dots \text{ m}^2$	$M = 0$
Ilość osób	Oslonięcie przed wiatrem
$N = 0$	$f = 15,00$ <input type="button" value="Tablice"/>
Działanie wiatru	
$e = 0,01$ <input type="button" value="Tablice"/>	

Rys 132. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 832

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa
Typ:	Ogrzewana
Temperatura	Całkowita kubatura
$t = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$V = \dots \text{ m}^3$
Całkowita powierzchnia	Ilość mieszkań
$A = \dots \text{ m}^2$	$M = 0$
Ilość osób	
$N = 0$	

Rys 133. Okno właściwości strefy dla normy PN B 02025

**NAZWA** – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy strefy.

**TYP** – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu strefy: 1. Ogrzewane, 2. Nieogrzewane. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start i zysków ciepła w strefie. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik  $b_u$  (dla normy PN EN 12831), albo temperaturę strefy nieogrzewanego (dla normy PN B 03406).

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**TEMPERATURA  $t$  lub  $\theta_i$  [ $^{\circ}\text{C}$ ]** – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeniach.


**ŚREDNIA TEMPERATURA  $\theta_s$  lub  $t_s$  [ $^{\circ}\text{C}$ ]** – pole służące do podglądu średniej ważonej temperatury pomieszczeń zgrupowanych w strefie, gdzie wagą jest powierzchnia tych pomieszczeń.

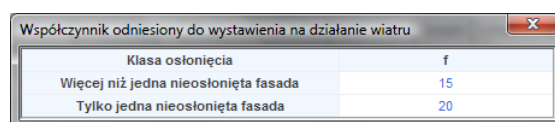
**CAŁKOWITA POWIERZCHNIA STREFY  $A$  [ $\text{m}^2$ ]** – pole służące do wpisywania pola powierzchni strefy, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu i audytu energetycznego.

**CAŁKOWITA KUBATURA STREFY  $V$  [ $\text{m}^3$ ]** – pole służące do wpisywania kubatury strefy, program domyślnie wstawi kubaturę pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu i audytu energetycznego.

**IŁOŚĆ OSÓB W STREFIE  $N$**  – pole służące do wpisywania ilości osób w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.


**IŁOŚĆ MIESZKAŃ W STREFIE  $M$**  – pole służące do wpisywania ilości mieszkań w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.

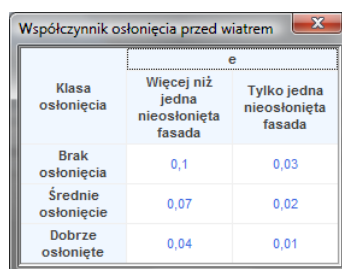
**OSŁONECIE PRZED WIATREM  $f$**  – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku.



Klasa osłonięcia	f
Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	15
Tylko jedna nieosłonięta fasada	20

Rys 134. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

**WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁANIĘCIA  $e$**  – pole służące do wpisywania współczynnika klasy osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku.



Klasa osłonięcia	e	
	Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	Tylko jedna nieosłonięta fasada
Brak osłonięcia	0,1	0,03
Średnie osłonięcie	0,07	0,02
Dobrze osłonięte	0,04	0,01

Rys 135. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

**SPOSÓB WYMIANY CIEPŁA MIĘDZY STREFAMI** – pole służące do wyboru w jaki sposób obliczane będzie wymiana ciepła między graniczącymi strefami. Użytkownik ma do wyboru dwa przypadki:  
 Adiabatycznie – nie są uwzględniane straty/zyski między strefami w przypadku kiedy wartość dla obliczanego miesiąca wyjdzie z wartością minusową wówczas do programu wpisywane jest 0  
 Z wymianą ciepła między strefami – wówczas program w obliczeniach uwzględni straty/zyski od sąsiadujących stref (w raporcie  $r_{tf}$  stref ciepłych uwzględniony jest współczynnik strat ciepła  $H_{zy}$ ).

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### 7.1.3 Opis zakładek obliczeń strat i zysków ciepła

#### 7.1.3.1 Zakładka tryby pracy

Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Wewnętrzne zyski ciepła [W/m <sup>2</sup> ]
1	Standard	16	Codziennie	20,000	20,000
2	Nocny	8	Codziennie	16,000	2,000

Rys 136. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2006

Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Opis
1	Standard	16	Codziennie	20,000	
2	Nocny	8	Codziennie	18,000	

Rys 137. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2008

**TRYB PRACY**– użytkownik wybiera jeden z trybów: 1. Standardowy, 2. Nocny, 3. Weekendowy, 4. Inny.

**IŁOŚĆ GODZIN** – pole służące do definiowania ile godzin w ciągu dnia ma pracować instalacja. W przypadku dwóch trybów pracy codziennie suma dla obu trybów godzin powinna wynosić 24.

**IŁOŚĆ DNI** – pole służące do definiowania jak często występuje dany tryb pracy, użytkownik ma do wyboru: 1. Codziennie, 2. Co 2 dni, 3. Co 3 dni, 4. Co 4 dni, 5. Co 5 dni, 6. Co 6 dni, 7. Co tydzień (4 dni z miesiąca), 8. Co weekend (8 dni z miesiąca), 9. Co miesiąc (jeden dzień z miesiąca)

**TEMPERATURA [°C]**- pole służące do definiowania temperatury, każdego trybu pracy. Na tej podstawie wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.

**WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA [W/m<sup>2</sup>]**- pole służące do definiowania wewnętrznych zysków ciepła, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**. Dane te będą potrzebne do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło strefy.

**UWAGI**- pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

#### Przykład

Tryby pracy służą do wyliczenia rzeczywistego zużycia energii na cele ogrzewania budynku, ponieważ często zdarzają się sytuacje, że budynek jest ogrzewany tylko podczas przebywania w nim ludzi. Wg metodologii MI musimy podawać, że przez całą dobę występuje ogrzewanie o temperaturze obliczeniowej, powoduje to znaczne zawyżenie zapotrzebowania na ciepło a co za tym idzie zwiększenie EK i EP. Program pozwala na zasymulowanie pracy budynku w okresie roku z uwzględnieniem występujących wówczas temperatur

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

wewnętrznych w strefie. Tryby pracy mogą służyć również do definiowania wewnętrznych zysków ciepła na podstawie użytkownika budynku.

Za przykład weźmiemy budynek, w którym mamy dwa tryby pracy pierwszy podczas pracy strefy „sklep” 12 h na dobę z założoną temperaturą komfortu 20 °C, nazwany trybem dziennym i drugi nocny 12 h w utrzymywana jest temperatura 16 °C.

Ponieważ obliczenia  $Q_{H,nd}$  wykonujemy dla miesięcy od I-V i IX-XII łatwo możemy sobie wyliczyć różnice w wynikach:

Przykładowo miesiąc styczeń 744 h, temperatura np. Łódź-Lublinek  $\theta_e = -1,0^\circ\text{C}$

Tryb 1 dzienny 372 h, temperatura 20 °C, różnica temperatur 21,0 °C

Tryb 2 nocny 372 h, temperatura 16 °C, różnica temperatur 17,0 °C







Wynik  $Q_{H,nd,n}$  wychodzi 1065 kWh/rok dla przykłady jeśli byśmy mieli tylko tryb 1 24 h wynik  $Q_{H,nd,n}$  wychodzi 1045 kWh/rok.

### 7.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Acbl [m <sup>2</sup> ]	Mostki	U [W/m <sup>2</sup> K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]
1	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	W	3,00	2,70	8,10	6,10	0,00	... 0,25		1,5
2	Drzwi zewnętrzne	1	W	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 2,60		5,2
3	Dach gr. 35 cm	-	S	1,00	16,00	16,00	15,00	0,00	... 0,17		2,6
4	Okno połudowe	1	S	1,00	1,00	1,00	-	0,00	... 1,70		1,7
5	Ściana wewnętrzna gr. 42 cm garaż+sąsiednie	-	S	2,80	1,40	3,92	3,92	0,00	... 0,25	20,6	... 1,0
6	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	W	3,00	3,30	9,90	7,02	0,00	... 0,25		1,8
7	Okno wewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	-	0,00	... 1,70		4,9
8	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	S	3,00	6,00	18,00	12,00	0,00	... 0,25		3,0
9	Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 1,70		6,8
10	Drzwi zewnętrzne	1	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 2,60		5,2
11	Dach nr. 35 cm	-	S	1,00	20,00	20,00	19,00	0,00	... 0,17		3,3

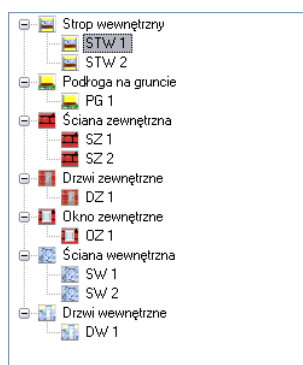
Rys 138. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790 i PN EN 832

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład strefy (na tej podstawie wyliczona będzie strata ciepła strefy). W przypadku wpisania przegród w pomieszczeniach lista przegród w strefie zostanie wypełniona automatycznie. Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

-  dodawanie nowych przegród do stref,
-  dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
-  kopiowanie wstawionych parametrów przegrody
-  wklejanie skopiowanej przegrody

**NAZWA PRZEGRODY** – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką **...** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 139. Drzewko przegród w projekcie

**IŁOŚĆ N [szt.]**– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

**KIERUNEK O**– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacielenia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 140. Wybór orientacji przegrody

**SZEROKOŚĆ W [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**WYSOKOŚĆ H [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z  $W \times H$  w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

**OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A<sub>obl</sub> [m<sup>2</sup>]**– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

**MOSTEK** – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **\*\*\***. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN EN ISO 14683.







## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 141. Mostki cieplne

W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN EN ISO 14683 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

-  dodawanie nowych typów mostków,
-  usuwanie mostków cieplnych,
-  przesuwanie mostka do góry,
-  Przesuwanie mostka do dołu,

**KOD** - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

**TYP MOSTKA** – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**.

Wybierz mostek z bazy danych:

PN-EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m²K]	$\psi_{0i}$ [W/m²K]	$\psi_i$ [W/m²K]
Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	R1	0,55	0,7	0,7
Dach/ściana z izolacją w środku	R2	0,5	0,65	0,65
Dach/ściana z izolacją wewnętrzną	R3	0,4	0,55	0,55
Dach/ściana z izolacją na całej grubości	R4	0,3	0,5	0,5
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją zewnętrzną	R5	0,55	0,7	0,7
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją w środku	R6	0,4	0,55	0,55
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją wewnętrzną	R7	0,55	0,75	0,75
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją na całej grubości	R8	0,35	0,55	0,55
Dach/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R9	-0,05	0,15	0,15
Dach/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R10	0	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R11	0,05	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R12	0,1	0,3	0,3

Rys 142. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	B1	0,85	0,85	0,9
Płyta balkonowa/ściana z izolacją w środku	B2	0,8	0,8	0,85
Płyta balkonowa/ściana z izolacją wewnętrzną	B3	0,75	0,75	0,8
Płyta balkonowa/ściana z izolacją na całej grubości	B4	0,7	0,7	0,75

Rys 143. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Naroża ścian zewnętrznych

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C1	-0,05	0,15	0,15
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	C2	-0,1	0,1	0,1
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C3	-0,2	0	0
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C4	-0,15	0,05	0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C5	0	-0,2	-0,2
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją w środku	C6	0,1	-0,15	-0,15
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C7	0,15	-0,05	-0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C8	0,05	-0,15	-0,15

Rys 144. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Naroże ściany zewnętrznej

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia stropu ze ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> *K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	F1	0	0	0,05
Strop/ściana z izolacją w środku	F2	0,8	0,8	0,9
Strop/ściana z izolacją wewnętrzną	F3	0,75	0,75	0,8
Strop/ściana z izolacją na całej grubości	F4	0,55	0,55	0,6
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją w środku	F5	0,6	0,6	0,65
Strop z izolacją/ściana z izolacją w środku	F6	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją wewnętrzną	F7	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją/ściana z izolacją wewnętrzną	F8	0,2	0,2	0,3

Rys 145. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie stropu ze ścianą zewnętrzną

# Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW1	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	IW2	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją wewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW3	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją na całej grubości/ściana wewnętrzna	IW4	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna	IW5	0	0	0,05
Płyta/ściana wewnętrzna	IW6	0	0	0,05

Rys 146. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia ścian zewnętrznych z słupami

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Słup/ściana z izolacją zewnętrzną	P1	1,3	1,3	1,3
Słup/ściana z izolacją w środku	P2	1,2	1,2	1,2
Słup/ściana z izolacją wewnętrzną	P3	1,05	1,05	1,05
Słup/ściana z izolacją na całej grubości	P4	0,09	0,09	0,09

Rys 147. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z słupem

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	W1	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	W2	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją wewnętrzną	W3	0,45	0,45	0,45
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości	W4	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku 1	W5	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości 1	W6	0,1	0,1	0,1

Rys 148. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,35	0,35	0,35
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	W8	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną	W9	0,2	0,2	0,2
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją na całej grubości	W10	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku 1	W11	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną 1	W12	0,05	0,05	0,05

Rys 149. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	$\psi_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_{0i}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	W13	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana z izolacją w środku	W14	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana z izolacją wewnętrzną	W15	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości	W16	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana z izolacją w środku 1	W17	0,4	0,4	0,4
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną 1	W18	0,2	0,2	0,2

Rys 150. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Ościeże boczne

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Ościeże boczne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; izolacja muru nie zachodzi na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	1	0,19
Ościeże boczne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; izolacja muru zachodzi 3cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	2	0,05
Ościeże boczne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru; oścież bez izolacji/ściana jednowarstwowa	3	0,39
Ościeże boczne okna i drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	16	0,01
Ościeże boczne; osadzenie okna w środku grubości muru/ściana jednowarstwowa	26	0,036

Rys 151. Podpowiedź ITB Ościeże boczne

# Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB **Nadproża okienne**

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna	4	0,29
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna,izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	5	0,06
Nadproże okienne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna,nadproże bez izolacji od spodu/ściana jednowarstwowa	6	0,6
Nadproże okienne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna,izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	7	0,2
Nadproża okienne/ściana trójwarstwowa	17	0,11
Nadproże okienne z zastosowaniem kształtek U z betonu komórkowego/ściana jednowarstwowa	25	0,38

Rys 152. Podpowiedź ITB Nadproża okienne

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB **Podokienniki**

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Podokiennik;osadzenia okna w zewnętrznym licu muru;kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 1 cm przekładką ze styropianu/ściana jednowarstwowa	8	0,39
Podokiennik;osadzenia okna w wewnętrznym licu muru;wierzch muru nie przykryty izolacją/ściana jednowarstwowa	9	0,57
Podokiennik;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru;wierzch muru przykryty izolacją grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	10	0,22
Podokiennik;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru;kamienny podokiennik wewnętrzny, od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	11	0,07
Kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 4 cm przekładką ze styropianu/ściana trójwarstwowa	18	0,11
Podokiennik;od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm pod blachą	27	0,07

Rys 153. Podpowiedź ITB Podokienniki

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB **Płyty balkonowe**

Typ mostka	Symbol	$\psi_i$ [W/m <sup>2</sup> *K]
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana jednowarstwowa	12	0,65
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju poza drzwiami balkonowymi;beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze/ściana jednowarstwowa	13	0,07
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana jednowarstwowa	14	0,91
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju przez drzwi balkonowe;beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze;na zewnątrz przechodzi kamienna płyta podłogowa/ściana jednowarstwowa	15	0,57
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana trójwarstwowa	19	0,56
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	20	0,66

Rys 154. Podpowiedź ITB Płyty balkonowe

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Typ mostka	Symbol	$\Psi_i$ [W/m <sup>2</sup> K]
Wieniec stropowy w przekroju poza balkonem/ściana trójwarstwowa	21	0,09
Wieniec;ocieplenie betonem komórkowym i styropianem/ściana jednowarstwowa	22	0,06
Wieniec;ocieplenie styropianem/ściana jednowarstwowa	23	0,05
Podwyższony wieniec;ocieplony styropianem/ściana jednowarstwowa	24	0,04

Rys 155. Podpowiedź ITB Wieniec

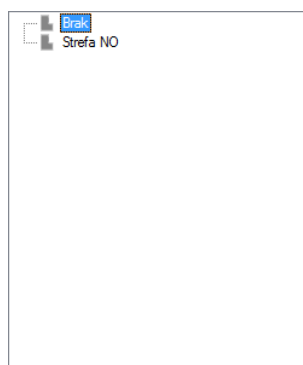
**SYMBOL** – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $\Psi_k$  [W/m·K]** – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

**DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $l_k$  [m]** – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U$  [W/m<sup>2</sup>·K]** –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

**STREFA/TEMPERATURA [°C]** –pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie strefę ogrzewaną wybieramy z przycisku odpowiednie strefę **\*\*\***, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od stref wewnętrznych). W przypadku wybrania strefy z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jakakolwiek zmiany temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik  $b_u$ , który pobierany jest z sąsiadującej strefy.



Rys 156. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy





**WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA  $H_d$  [W/K]** –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.


## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

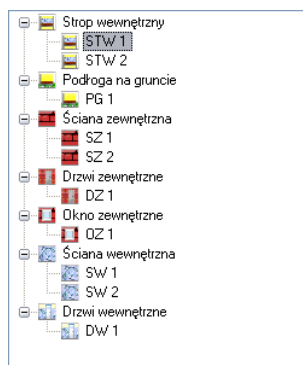
Straty przez przenikanie												
L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Aobl [m <sup>2</sup> ]	ΔU	U [W/m <sup>2</sup> K]	Strefa/Temp. [°C]	Q [kWh]	
1	Ściana zewnętrzna	...	N	3,00	3,00	9,00	9,00	0,00	0,30	-20,0	266,9	

Rys 157. Zakładka straty przez przenikanie norma PN B 02025

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład strefy (na tej podstawie wyliczona będzie strata ciepła strefy). W przypadku wpisania przegród w pomieszczeniach lista przegród w strefie zostanie wypełniona automatycznie. Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

-  dodawanie nowych przegród do stref,
-  dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie przegród

**NAZWA PRZEGRODY** – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką  otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 158. Drzewko przegród w projekcie

**ILOŚĆ N [szt.]** – kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

**KIERUNEK O** – orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacienienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 159. Wybór orientacji przegrody

**SZEROKOŚĆ  $W$  [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**WYSOKOŚĆ  $H$  [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A$  [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z  $W \times H$  w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

**OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A_{obl}$  [m<sup>2</sup>]**– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszanej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

**DODATEK NA MOSTKI CIEPLNE  $\Delta U$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem \*\*\*. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg metody uproszczonej.

Dotyczy pionowych elementów budynku			
Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	$\Delta U$	
		kubatura przestrzeni $\leq 100$ m <sup>3</sup>	kubatura przestrzeni $> 100$ m <sup>3</sup>
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Rys 160. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

Dotyczy poziomych elementów budynku			
Element budynku			$\Delta U$
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)			0
Ciężka podłoga (beton itd.)	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 161. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

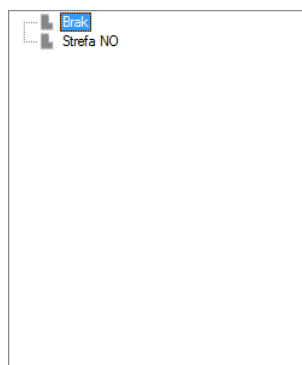


Powierzchnia elementu budynku [m <sup>2</sup> ]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 162. Podpowiedź dotyczy otworów

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U$  [ $W/m^2 \cdot K$ ]** –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

**STREFA/TEMPERATURA [ $^{\circ}C$ ]** –pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie strefę ogrzewaną wybieramy z przycisku odpowiednie strefę **\*\*\***, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od stref wewnętrznych). W przypadku wybrania strefy z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jakakolwiek zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik  $b_u$ , który pobierany jest z sąsiadującego strefy.



Rys 163. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

**WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA  $L_{sl}$  [ $W/K$ ]** –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

### 7.1.3.3 Zakładka straty przez grunt

Dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 użytkownik może wykonać obliczenia dwoma normami gruntowymi. Metoda uproszczoną wg normy PN EN 12831 lub szczegółową wg normy PN EN ISO 13370. Dla normy PN B 02025 do wyboru mamy tylko normę PN EN ISO 13370W przypadku dodania nowej przegrody program automatycznie wstawia w kolumnę  $A_K$  wartość z pola powierzchnia pomieszczenia. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$

L.p.	Przegroda	P [m]	Ag [m <sup>2</sup> ]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m <sup>2</sup> K]	Uequiv [W/m <sup>2</sup> K]	Ak [m <sup>2</sup> ]	Ak*Uequiv [W/K]
1	Podłoga na gruncie	56,49	91,90	3,25		1,93	0,65	5,03	3,3

Rys 164. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831



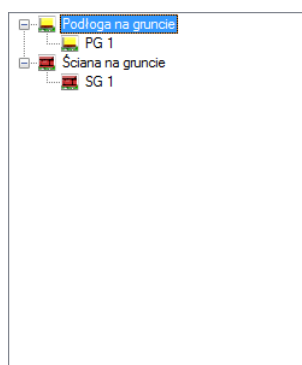
+++ dodawanie nowych przegród,



--- usuwanie przegród,

**L.P.** – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

**PRZEGRODA**– użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką +++ otwiera listę dostępnych w projekcie przegród (do wyboru mamy przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie).



Rys 165. Drzewko przegród w projekcie

**OBWÓD PODŁOGI PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM P [m]** – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**CALKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A<sub>g</sub> [m<sup>2</sup>]**- pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY PODŁOGI B' [m]** – pole służące do wstawiania współczynnika charakterystycznego, wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**ZAGŁĘBIENIE Z [m]** – pole służące do wpisywania zagłębienia podłogi lub ściany na gruncie, wartość wstawiana domyślnie na podstawie danych z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U<sub>k</sub> [W/m<sup>2</sup>·K]**- pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik U<sub>equiv,bw</sub>. Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U_{equiv} [W/m^2 \cdot K]$**  – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów  $B$ ,  $Z$  i  $U_k$  z niżej pokazanych tabel:

**POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEM  $A_k[m^2]$**  – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

**$U_{equiv} \cdot A_k [W/K]$**  – pole służące do podglądu i modyfikacji wyniku obliczeń dla podłogi na gruncie dana ta zostanie przekazana do dalszych obliczeń.

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $f_{g1}$**  – pole służące do definiowania współczynnika korekcyjnego uwzględniającego wpływ rocznych wahań temperatury zewnętrznej. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,45.

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $f_{g2}$**  – pole służące do definiowania współczynnika redukcji temperatury uwzględniającego różnicę między średnią roczną temperaturą zewnętrzną i projektowaną temperaturą zewnętrzną. Program domyślnie przyjmuje wartość obliczona z wzoru:

$$f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $G_w$**  – pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

### 7.1.3.4 Zakładka straty na wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru:

$$V_x^* = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot ((V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50}))]$$

$$V'_x = V \cdot n_{50} \cdot e$$

$$V_f^* = \max(\sum V_{EX,i}^*, \sum V_{SUP,i}^*)$$

$$V^* = \max(\sum V_{EX,i}^*, \sum V_{SUP,i}^*) + V_x^*$$

$$V^* = V_f^* \cdot (1 - \eta_v) + V_x^*$$

Gdy nie ma próby szczelności  $V_{inf}^* = 0,2 \cdot V$

Gdy jest próba szczelności  $V_{inf}^* = 0,05 \cdot V \cdot n_{50}$

**Grawitacyjna :**

$$H_{ve} = 0,34 \cdot (V^* + V_{inf}^*)$$

**Mechaniczna nawiewno-wywiewna :**

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ \beta \cdot [\max(\sum V_{EX}^*, \sum V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

**Mechaniczna nawiewna :**

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ [\beta \cdot \sum V_{c_{sup}}] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

**Mechaniczna wywiewna :**

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ \beta \cdot \Sigma V c_{EX} \} + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

**Mechaniczna z odzyskiem :**


$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ \beta \cdot (1 - \eta_{oc}) \cdot [\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] \} + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

Rys 166. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2006 i PN EN 832 wentylacja grawitacyjna

Rys 167. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

Rys 168. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 wentylacja grawitacyjna

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 169. Podpowiedź krotność wymian

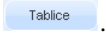
**MIN. STRUMIEN POWIETRZA  $V_{min}$  lub  $\Psi$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{min,i}^* = n_{min} \cdot V_i$

Rys 170. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Rys 171. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n$  [ $1/h$ ]** –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w strefie. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 172. Podpowiedź krotność wymian

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V_i$

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V_i$

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariantcie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości wyliczany jest obliczeniowy strumień powietrza.

Rys 173. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 174. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 z odzyskiem, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Rys 175. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



dodawanie nowych pozycji,



usuwanie pozycji,

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości wyliczany jest obliczeniowy strumień powietrza.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Rys 176. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**ILOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  lub  $\Psi_{naw}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m <sup>3</sup> /h]	$V_{SUP}^*$ [m <sup>3</sup> /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenka gazowa	70	0
Kuchenka węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniam	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniam	30	30

Tab 2. Tabela urządzeń i aktywności osób

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  lub  $\Psi_{wyw}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csu}$  lub  $\Psi_{cnaw}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csu}$ .

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  lub  $\Psi_{cwyw}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

### OBLICZENIA WENTYLACJI DLA NORMY PN EN 13790:2008

#### WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Rys 177. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Pałarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0


Rys 178. Podpowiedź krotność wymian

**MIN. STRUMIEN POWIETRZA  $V_o$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_o^* = n \cdot V$  (kubatura)

**STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO  $V_{inf}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

**PRÓBA SZCZELNOŚCI** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru  $V_{inf} = 0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$ ,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru  $V_{inf} = 0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$ .

**SZCZELNOŚĆ BUDYNKU  $n_{50}$  [1/h]** – pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

Lp.	Typ budynku	$n_{50}$ [1/h]
1	Budynki pasywne	0,6
2	Budynki energooszczędne	1,5
3	Budynki tradycyjne	6
4	Budynki z went. grawitacyjną	3
5	Budynki z went. mechaniczną	1,5

Rys 179. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_o^* + V_{inf}^*)$$

### WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)



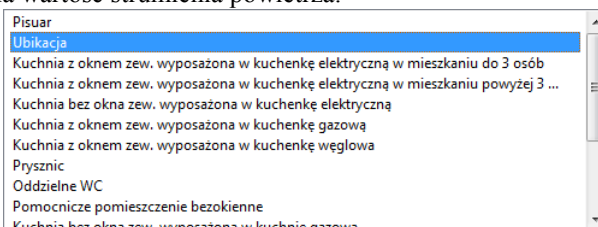
Rys 180. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 181. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**ILOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO  $V_{min}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{min}^*$ [ $m^3/h$ ]
Kuchnia z oknem, wyposażeniem w kuchenkę węglową lub gazową	70
Kuchnia z oknem, M-3 wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	30
Kuchnia z oknem, M-4 i więcej wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Kuchnia bez okna, wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Łazienka	50
Oddzielny ustęp	30
Pomieszczenie pomocnicze bez okien	15
Pokój mieszkalny	30
Pomieszczenia sypialne i mieszkalne na jedną osobę mieszkającą	20
Pokoje zbiorowego przebywania ludzi (świetlice jadalnie) na jedną osobę przebywającą	20
Pomieszczenia gdzie przebywają dzieci (żłobki, przedszkola) na jedno dziecko	15
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. grawitacyjnej	50
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. mechanicznej wywiewnej	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym bez palenia	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym z paleniem	50
Osoba w pomieszczeniu normalnym bez palenia	20
Osoba w pomieszczeniu normalnym z paleniem	30
Kawalerka M1	80

Tab 3. Tabela urządzeń i aktywności osób wg. Normy PN-B/B-03430/AZ3:2000


**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO  $V_{min}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy.

**STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO  $V_{inf}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczoną na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**PRÓBA SZCZELNOŚCI** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

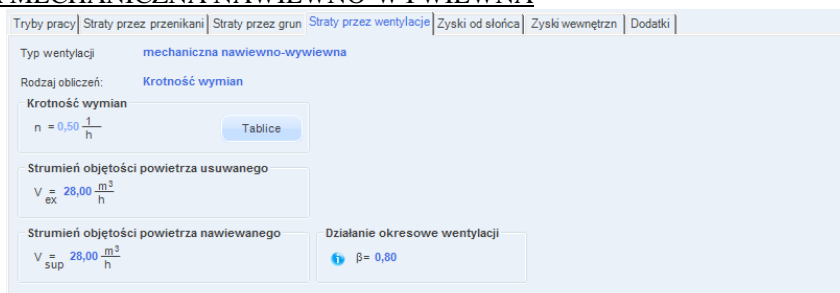
1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$ ,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$ .

**SZCZELNOŚĆ BUDYNKU  $n_{50}$  [1/h]** – pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_{min}^* + V_{inf}^*)$$


### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA



Rys 182. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n$  [1/h]** – pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wylączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 183. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Rys 184. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m <sup>3</sup> /h]	$V_{SUP}^*$ [m <sup>3</sup> /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 4. Tabela urządzeń i aktywności osób

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csup}$ .

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$** –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

Rys 185. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n$  [ $1/h$ ]** –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$** –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

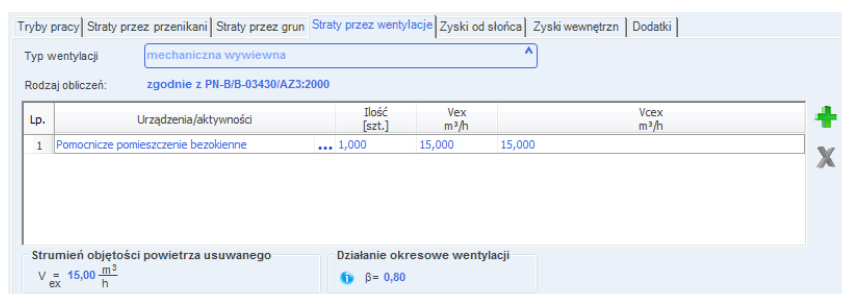
### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

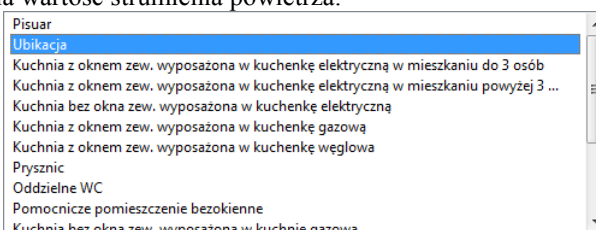


Rys 186. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 187. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawią domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m <sup>3</sup> /h]	$V_{SUP}^*$ [m <sup>3</sup> /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenka gazowa	70	0
Kuchenka węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 5. Tabela urządzeń i aktywności osób

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  [ $m^3/h$ ]** – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawią domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowaniu udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

Rys 188. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  – pole służące definiowaniu krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem [Tablice](#).

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup} [m^3/h]$**  – pole służące definiowaniu strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowaniu udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

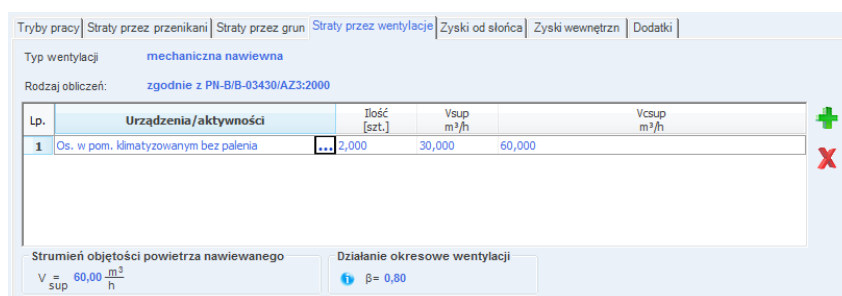
### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

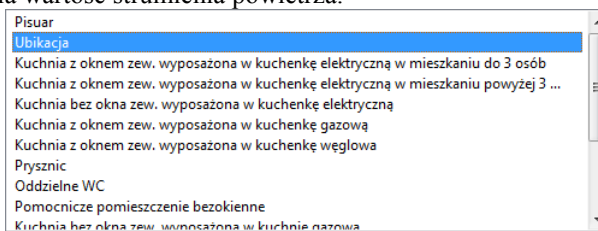


Rys 189. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 190. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**ILOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [m³/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m³/h]	$V_{SUP}^*$ [m³/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 6. Tabela urządzeń i aktywności osób

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csup}$  [m³/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csup}$ .



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowaniu udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

The screenshot shows a software window with several tabs: 'Tryby pracy', 'Straty przez przenikani', 'Straty przez grun', 'Straty przez wentylacje', 'Zyski od słońca', 'Zyski wewnętrzne', and 'Dodatki'. The 'Straty przez wentylacje' tab is active. It contains the following fields and values:

- Typ wentylacji: z odzysku
- Rodzaj obliczeń: Krotność wymian
- Krotność wymian:  $n = 1,00 \frac{1}{h}$
- Strumień objętości powietrza usuwanego:  $V_{ex} = 56,00 \frac{m^3}{h}$
- Strumień objętości powietrza nawiewanego:  $V_{sup} = 56,00 \frac{m^3}{h}$
- Działanie okresowe wentylacji:  $\beta = 0,80$
- Sprawność instalacji odzysku:  $\eta_v = 55 \%$
- Sprawność odzysku GWC:  $\eta_{GWC} = 15 \%$

Rys 191. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  – pole służące definiowaniu krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem [Tablice](#).

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex} [m^3/h]$**  – pole służące definiowaniu strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup} [m^3/h]$**  – pole służące definiowaniu strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowaniu udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta_{oc} [\%]$**  – pole służące definiowaniu sprawności odzysku ciepła występującej tylko w wariantach z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem [Tablice](#).

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepła	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 192. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC  $\eta_{GWC}$  [%]** – pole służące definiowaniu sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta \cdot (1-\eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1-\beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

Rys 193. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Rys 194. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**ILOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m <sup>3</sup> /h]	$V_{SUP}^*$ [m <sup>3</sup> /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenka gazowa	70	0
Kuchenka węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30


Tab 7. Tabela urządzeń i aktywności osób

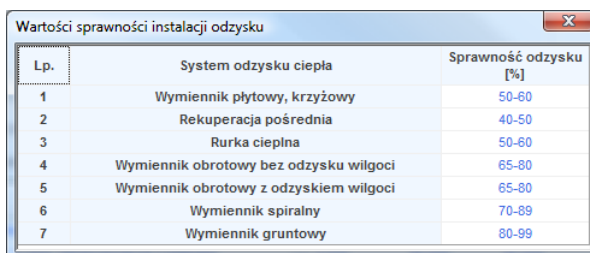
**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csup}$ .

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta_{oc}$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .



Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepłna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 195. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC  $\eta_{GWC}$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*) = [\beta \cdot (1 - \eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{gwc})]$$

### WENTYLACJA MIESZANA- OPIS

Wybór tego wariantu obliczeń pozwala na umieszczenie w jednej strefie różnych rodzajów wentylacji od grawitacyjnej do mechanicznej z odzyskiem. Dodatkowo program automatycznie pobiera dane z pomieszczeń odnośnie ich wentylacji i wstawia do tabelki, obliczając strumienie i współczynniki  $H_{ve}$ . W zakładce wyniki obliczeń można podejrzeć dla każdego występującego w projekcie systemu wentylacji wyniki  $H_{ve}$  i  $Q_{ve}$  dla całego roku.

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA GRAWITACJA

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m³	A m²	Sposób	Krotność wymian 1/h	Vmin m³/h	Ilość	Vinf m³/h	Vc m³/h
1	M.01 Pokój	Standard	109,2	39,0	1	0,500	-	1,000	16,4	71
2	M.02 Łazienka	Standard	109,2	39,0	1	0,500	-	1,000	16,4	71

Próba szczelności budynku  
Próba szczelności: Tak  $n_{50} = 3,00 \frac{1}{h}$

Rys 196. Zakładka wentylacja mieszana- grawitacja

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

**TRYB PRACY** – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem ... . Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

**KUBATURA V [m³]** – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

**POWIERZCHNIA A [m²]** – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

**SPOSÓB** – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V<sub>min</sub> m³/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

**KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h]** – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>min</sub> [m³/h]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**ILOŚĆ** – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

**V<sub>inf</sub> [m³/h]** – pole do podglądu strumienia infiltracyjnego wyliczanego jednym z dwóch sposobów:

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$ ,

2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$ .

$V_c$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia grawitacyjnego wyliczane z wzoru

$$V_c = V_{inf} + V_{min}$$

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA NAWIEWNA

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m <sup>3</sup>	A m <sup>2</sup>	Sposób	Krotność wymian 1/h	V <sub>sup</sub> m <sup>3</sup> /h	Ilość	β	V <sub>c</sub> m <sup>3</sup> /h
1	1.21 Hall	Standard	857,0	222,6	2	410	1,000	1,000	410	
2	2.19 Hall	Standard	732,3	190,2	2	575	1,000	1,000	575	
3	3.17 Hall	Standard	762,7	198,1	2	575	1,000	1,000	575	
4	4.16 Hall	Standard	762,7	198,1	2	575	1,000	1,000	575	
5	5.16 Hall	Standard	762,7	198,1	2	575	1,000	1,000	575	

Rys 197. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna nawiewna

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

**TRYB PRACY** – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem ... . Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

**KUBATURA V [ $\text{m}^3$ ]** – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

**POWIERZCHNIA A [ $\text{m}^2$ ]** – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

**SPOSÓB** – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V<sub>sup</sub> m<sup>3</sup>/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

**KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h]** – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>sup</sub> [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**ILOŚĆ** – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

**β** – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączone ani razu przez rok.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

$V_{c_{sup}} [m^3/h]$  – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru  $V_{c_{sup}} = \text{ilość} \cdot V_{sup}$

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA WYWIEWNA

Lp.	Nazwa	Tryb pracy	V m <sup>3</sup>	A m <sup>2</sup>	Sposób	Krotność wymian 1/h	V <sub>ex</sub> m <sup>3</sup> /h	Ilość	β	V <sub>cex</sub> m <sup>3</sup> /h
1	-1.01 Wentylatornia	Standard	169,2	53,2	1	0,500	-	-	1,000	85
2	-1.02 Agregat chłodniczy	Standard	105,3	33,1	1	0,500	-	-	1,000	53
3	-1.04 Pomieszczenie techniczne	Standard	126,9	39,9	1	0,500	-	-	1,000	63
4	-1.06 Magazyn	Standard	97,6	30,7	1	1,000	-	-	1,000	98
5	-1.07 Węzeł CO	Standard	62,3	19,6	1	1,000	-	-	1,000	62
6	-1.08 Pomieszczenie	Standard	70,0	22,3	1	1,000	-	-	1,000	71

Rys 198. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna wywiewna

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

**TRYB PRACY** – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem ... . Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

**KUBATURA V [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

**POWIERZCHNIA A [m<sup>2</sup>]** – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

**SPOSÓB** – użytkownik wybiera jeden z dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V<sub>ex</sub> m<sup>3</sup>/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

**KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h]** – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>ex</sub> [m<sup>3</sup>/h]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**ILOŚĆ** – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

**β** – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączone ani razu przez rok.

**V<sub>cex</sub> [m<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru  $V_{cex} = \text{ilość} \cdot V_{ex}$

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA NAWIEWNO- WYWIEWNA

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m <sup>3</sup>	A m <sup>2</sup>	Sposób	Krotność wymian 1/h	V <sub>ex</sub> m <sup>3</sup> /h	V <sub>sup</sub> m <sup>3</sup> /h	Ilość	β	V <sub>cex</sub> m <sup>3</sup> /h	V <sub>csup</sub> m <sup>3</sup> /h
1	1.09 Komunikacja	Standard	326,6	102,7	1	1,700	-	-	-	1,000	555	555
2	1.10 Szatnia	Standard	277,6	87,3	1	1,000	-	-	-	1,000	278	278
3	1.01 Laboratorium informatyki	Standard	244,5	63,5	1	2,000	-	-	-	1,000	489	489
4	1.02 Sala VR	Standard	321,5	83,5	1	2,000	-	-	-	1,000	643	643
5	1.03 Sala laboratoryjna	Standard	461,2	119,8	1	2,000	-	-	-	1,000	922	922

Rys 199. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna nawiewno-wywiewna

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

**TRYB PRACY** – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem ... . Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

**KUBATURA V [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

**POWIERZCHNIA A [m<sup>2</sup>]** – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

**SPOSÓB** – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V<sub>ex</sub> m<sup>3</sup>/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

**KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h]** – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>ex</sub> [m<sup>3</sup>/h]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>sup</sub> [m<sup>3</sup>/h]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**ILOŚĆ** – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

**β** – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączane ani razu przez rok.

**V<sub>cex</sub> [m<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru  $V_{cex} = \text{ilość} \cdot V_{ex}$

**V<sub>csup</sub> [m<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru  $V_{csup} = \text{ilość} \cdot V_{sup}$

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA Z ODZYSKIEM

Lp.	Nazwa	Tryb pracy	V m³	A m²	Sposób	Krotność wymian 1/h	V <sub>ex</sub> m³/h	V <sub>sup</sub> m³/h	Ilość	β	η <sub>oc</sub>	V <sub>ex</sub> m³/h	V <sub>sup</sub> m³/h
1	1.05 Aula	Standard	463,4	129,8	2	...	4470	4470	1,000	1,00	0,60	4470	4470

Rys 200. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna z odzyskiem

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

**TRYB PRACY** – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem ... . Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

**KUBATURA V [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

**POWIERZCHNIA A [m<sup>2</sup>]** – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

**SPOSÓB** – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V<sub>ex</sub> m<sup>3</sup>/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

**KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h]** – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>ex</sub> [m<sup>3</sup>/h]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

**V<sub>sup</sub> [m<sup>3</sup>/h]** - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

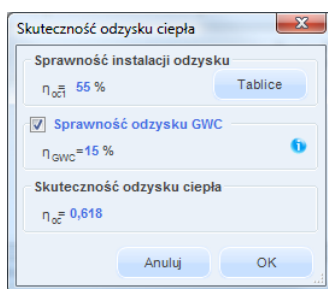
**ILOŚĆ** – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

**β** – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączone ani razu przez rok.


**η<sub>oc</sub>** – pole do wpisywania sprawności odzysku ciepła, dodatkowo można skorzystać z dodatkowych obliczeń uruchamianych przyciskiem „...”



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 201. Okno obliczeń skuteczności odzysku ciepła

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta_{oc1}$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepłna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 202. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC  $\eta_{gwc}$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

**SKUTECZNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta_{oc}$  [%]** –pole służące definiowania wartości odzysku ciepła program wartość wylicza na podstawie wzoru:

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{gwc})]$$

**$V_{cex}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru  $V_{cex} = \text{ilość} \cdot V_{ex}$

**$V_{csup}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru  $V_{csup} = \text{ilość} \cdot V_{sup}$

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA BEZ WENTYLACJI

Lp.	Nazwa	V m <sup>3</sup>	A m <sup>2</sup>	Uwagi
1	-1.05 Przedsiónek	27,7	8,7	
2	-1.11 Przedsiónek	20,7	6,5	
3	-1.14 Komunikacja	76,3	24,0	
4	-1.16 Hall	119,1	43,8	
5	-1.22 Komunikacja	34,3	12,6	
6	1.22 Komunikacja	78,2	20,3	
7	1.23 Komunikacja	184,0	47,8	
8	2.07 Przedsiónek	56,6	14,7	

Rys 203. Zakładka wentylacja mieszana- bez wentylacji

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**KUBATURA V [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

**POWIERZCHNIA A [m<sup>2</sup>]** – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

**UWAGI** – pole do wpisywania uwag odnośnie wybranego braku wentylacji

### WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA WYNIKI

Tryby pracy   Straty przez przenikani   Straty przez grun   Straty przez wentylacje   Zyski wewnętrzne   Zyski ciepła   Dodatki											
Typ wentylacji mieszana											
Grawitacja   Mechaniczna nawiewn   Mechaniczna wywiewn   Nawiewno-wywiewn   Z odzyskie   Bez wentylacji   Wyniki											
Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	T <sub>m</sub> h	V <sub>c</sub> m <sup>3</sup> /h	V <sub>ce</sub> m <sup>3</sup> /h	V <sub>csup</sub> m <sup>3</sup> /h	β	η <sub>oc</sub>	H <sub>ve</sub> W/K	Q <sub>ve</sub> kWh/rok	
1	Standard	mechaniczna wywiewna	8760,0	-	3932	-	1,00	-	1341,4	127957,7	
2	Standard	mechaniczna nawiewno-wywiewna	8760,0	-	24377	24377	1,00	-	8770,3	836614,0	
3	Standard	mechaniczna nawiewna	8760,0	-	-	2710	1,00	-	943,3	89984,6	
4	Standard	z odzysku	8760,0	-	4470	4470	1,00	1,00	33,1	3156,1	

Rys 204. Zakładka wentylacja mieszana- wyniki

**TRYB PRACY** – pole do podglądu trybu pracy który jest przypisany do danego typu wentylacji i obliczonych wartości strumienia powietrza, H<sub>ve</sub> i Q<sub>ve</sub>,

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do podglądu wybranego typu wentylacji,

**T<sub>m</sub> [h]** – pole do podglądu czasu działania wentylacji, w tej tabelce straty na wentylację Q<sub>ve</sub> są wyliczane dla całego roku, w obliczeniach Q<sub>H,nd</sub> Q<sub>ve</sub> uzależnione jest od sezonu grzewczego,

**V<sub>c</sub> [m<sup>3</sup>/h]** – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji grawitacyjnej,

**V<sub>ce</sub> [m<sup>3</sup>/h]** – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji mechanicznej wywiewnej,

**V<sub>csup</sub> [m<sup>3</sup>/h]** – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji mechanicznej nawiewnej,

**β** – pole do podglądu zastosowanego współczynnika włączenia wentylatorów,

**η<sub>oc</sub>** – pole do podglądu zastosowanej skuteczności odzysku ciepła,

**H<sub>ve</sub> [W/K]** – pole do edycji i podglądu wyników współczynnika strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie danych z poprzednich kolumn,

**Q<sub>ve</sub> [kWh/rok]** – pole do edycji i podglądu wyników rocznych strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie H<sub>ve</sub> i czasu T<sub>m</sub>.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### 7.1.3.5 Zakładka zyski ciepła

Program automatycznie uzupełnia tabelę na podstawie danych wpisanych w zakładce straty przez przenikanie. Zakładka ta służy do definiowania zysków ciepła od przegród przezroczystych wyliczanych z wzoru:

$$Q_s = \sum Q_s(t) = \sum [I_s \cdot A_s] \cdot (t) = \sum [I_s \cdot (A \cdot F_s \cdot F_F \cdot 0,9 \cdot g_L)] \cdot (t)$$

$$Q_s = 3600 \cdot A \cdot TR \cdot S(m) \cdot Z1 \cdot Z2 \cdot Z3$$

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	F <sub>s</sub>	F <sub>F</sub>	Q <sub>s</sub> [kWh]
1	Okno zewnętrzne	1	N	1,50	1,20	1,80	1,00	0,70	387,7
2	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,20	1,80	1,00	0,70	452,6
3	Okno zewnętrzne	1	W	1,30	1,20	1,56	1,00	0,70	392,3
4	Okno zewnętrzne	1	N	1,30	1,20	1,56	1,00	0,70	336,0
5	Okno zewnętrzne	1	S	0,65	0,40	0,26	1,00	0,70	75,1
6	Okno zewnętrzne	2	N	1,85	0,60	1,11	1,00	0,70	478,2
7	Okno zewnętrzne	1	S	1,30	1,20	1,56	1,00	0,70	450,9
8	Okno zewnętrzne	1	S	1,05	0,60	0,63	1,00	0,70	182,1
9	Okno zewnętrzne	1	S	0,65	0,40	0,26	1,00	0,70	75,1
10	Okno zewnętrzne	1	S	0,65	0,40	0,26	1,00	0,70	75,1
11	Okno zewnętrzne	1	S	1,50	1,20	1,80	1,00	0,70	520,2

Rys 205. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2006 i PN EN 832

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	Awpk [m <sup>2</sup> ]	Z	C	Q <sub>sol</sub> [kWh]
1	Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	333,8
2	Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	1,00	0,80	765,4
3	Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	1,00	0,80	1405,4
4	Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	333,8

Rys 206. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2008

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	A [m <sup>2</sup> ]	Z1	Z2	Z3	Q <sub>s</sub> [kWh]
1	Okno zewnętrzne	1	N	2,00	1,00	1,00	1,00	931,5

Rys 207. Zyski ciepła norma PN B 02025

**PRZEGRODA** – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

**ILOŚĆ N [szt.]**– kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

**KIERUNEK O**– orientacja względem rózny wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacielenia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

**SZEROKOŚĆ W [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**WYSOKOŚĆ  $H$  [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY  $A$  [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

**OBLICZENIOWY WSPÓLCZYNNIK ZACIENIENIA  $F_s$  lub  $Z$** – współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem **•••** i wyliczonych z wzoru:

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

Rys 208. Obliczenie współczynnika zacielenia

Rys 209. Obliczenie współczynnika zacielenia PN EN 13790:2008

$F_h$  – korekcyjny współczynnik zacielenia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

$F_o$  – korekcyjny współczynnik zacielenia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

$F_f$  – korekcyjny współczynnik zacielenia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

$Z$  – współczynnik zacielenia wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

**WSPÓLCZYNNIK RAMY  $F_r$  lub  $C$** – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8 dla drzwi 0,1. Wartość pobierana domyślnie z okna *definicje przegród*.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**Z1** – współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-loggie, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

**Z2** – współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-balkony, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

**Z3** – współczynnik zacienienia w zależności od usytuowania przeszkody równoległej do elewacji budynku, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

**ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY  $Q_s$  [kWh]** – pole służące do podglądu i edycji wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu grzewczego.

### 7.1.3.6 Zakładka wewnętrzne zyski ciepła

Zakładka ta służy do definiowania wewnętrznych zysków ciepła strefie chłodu. Możemy to zrobić na dwa sposoby:

- Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelki z metodologii MI, wówczas na podstawie powierzchni program może nam wyliczyć średnie ważone zyski wew. dla tej strefy albo na podstawie średniej arytmetycznej lub jako sumę algebraiczną.
- Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

#### METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{int}$ [W/m <sup>2</sup> ]	Uwagi
1	M.01 Pokój	39,000	15,000	
2	M.02 Łazienka	39,000	18,000	
3	M.03 Garaż indywidualny	7,000	3,000	

Sposób obliczeń: Średnia ważona

Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła  $\Phi_{int} = 15,39 \frac{W}{m^2}$

Rys 210. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda uproszczona

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i pole powierzchni.

**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  $A_f$  [m<sup>2</sup>]** – pole do wpisywania powierzchni o regulowanej temperaturze pomieszczeń należących do danej strefy pole to będzie później wykorzystane do obliczeń średnio ważonych zysków wewnętrznych strefy.

**STRUMIEŃ WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA  $\Phi_{int}$  [W/m<sup>2</sup>]** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi włączane j przyciskiem ... zgodnych z załącznika nr 7 Rozporządzenia MI gdzie podano wewnętrzne zyski ciepła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**UWAGI** – pole do wpisywania przez użytkownika uwag dotyczących wstawionych zysków ciepłą. Pole to jest tylko w celach informacyjnych po to aby po dłuższym czasie zorientować się czemu dobraliśmy takie zyski, wartości wpisane tutaj nie są pokazywane w raportach.

**SPOSÓB OBLICZEŃ** – pole do wyboru jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni  $A_f$  i  $\Phi_{int}$  wartość z wstawionych w tabeli danych,
- Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z  $\Phi_{int}$  i liczby wstawionych wierszy,
- Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy  $\Phi_{int}$  wierszy wstawionych do tabelki.

**CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA  $\Phi_{int}$  [ $W/m^2$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczeń program wstawia w to pole wartości domyślne. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD LUDZI

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	$\phi$	$q$ [W/osoba]	$n$ [osób]	$\phi_{int,P}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	66,000	1,000	62,700
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	66,000	2,000	125,400
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	0,950	66,000	1,000	62,700

Rys 211. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od ludzi

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam osoby przebywają tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i  $Q_{C,nd}$ .

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\phi$**  - pole do określania ile procent osób przebywa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

Rodzaj pomieszczenia	$\phi$
Biura, duże sale	0,75-0,95
Hotele, recepcje, pokoje wieloosobowe	0,4-0,6
Domy towarowe	0,8-0,9
Pomieszczenia technologiczne	0,9-1,0
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,0

Rys 212. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**STRUMIENŹ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI  $q_i$  [W/osobę]** – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.

Aktywność	qc [W]	15°C	18°C	20°C	23°C	26°C	29°C
		qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]
Odoczynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odoczynek w postaci stojącej	127	106	99	91	79	66	46
Praca lekka, siedząca, aktywność mała	144	116	107	96	81	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność mała	174	130	115	101	80	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność duża	193	135	120	108	85	66	46
Praca średniociężka np. malarz, mechanik	251	165	145	130	101	81	52
Praca ciężka, aktywność bardzo duża	293	181	158	141	112	95	70
Praca bardzo ciężka, szybki taniec	407	238	203	180	151	134	102

Rys 213. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności


**IŁOŚĆ OSÓB  $n$  [osób]** – pole do definiowania ilości osób przebywających w pomieszczeniu użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której można wykonać obliczenia w zależności od typu pomieszczenia na podstawie powierzchni lub przeznaczenia.

Lp.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnie	Liczba lokali	Af [m <sup>2</sup> ]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,000	2,000		8,000
2	Butik	0,142		23,000	3,266

$L_i = 11,27 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$

Rys 214. Okno obliczenie liczby osób

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE** – użytkownik z przycisku  wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal/powierzchnie
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	1os. na 10m <sup>2</sup>
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m <sup>2</sup>
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m <sup>2</sup>
10	2	Butik	1os. na 7m <sup>2</sup>

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m <sup>2</sup>
----	---	--------------------	-------------------------

**NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE** – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

**LICZBA LOKALI** – wartość podawana przez użytkownika.

**POWIERZCHNIA** A<sub>f</sub> [m<sup>2</sup>]- wartość podawana przez użytkownika.

**CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB** – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość obliczana z kolumn dla wariantu 1 k3 x k4, dla wariantu 2 k3 x k5

**CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB** Li – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

**ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI**  $\Phi_{int,P}$  [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,P} = \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	$\varphi$	$q_i$ [W/sztuk]	$n$ [sztuk]	$\Phi_{int,U}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	300,000	1,000	285,000
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	4300,000	1,000	4085,000
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	0,950	180,000	1,000	171,000

Rys 215. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

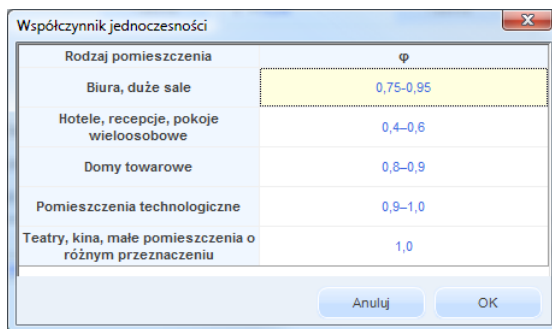
**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń włączonych jest tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i  $Q_{C,nd}$ .

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI**  $\varphi$  - pole do określania ile procent urządzeń włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

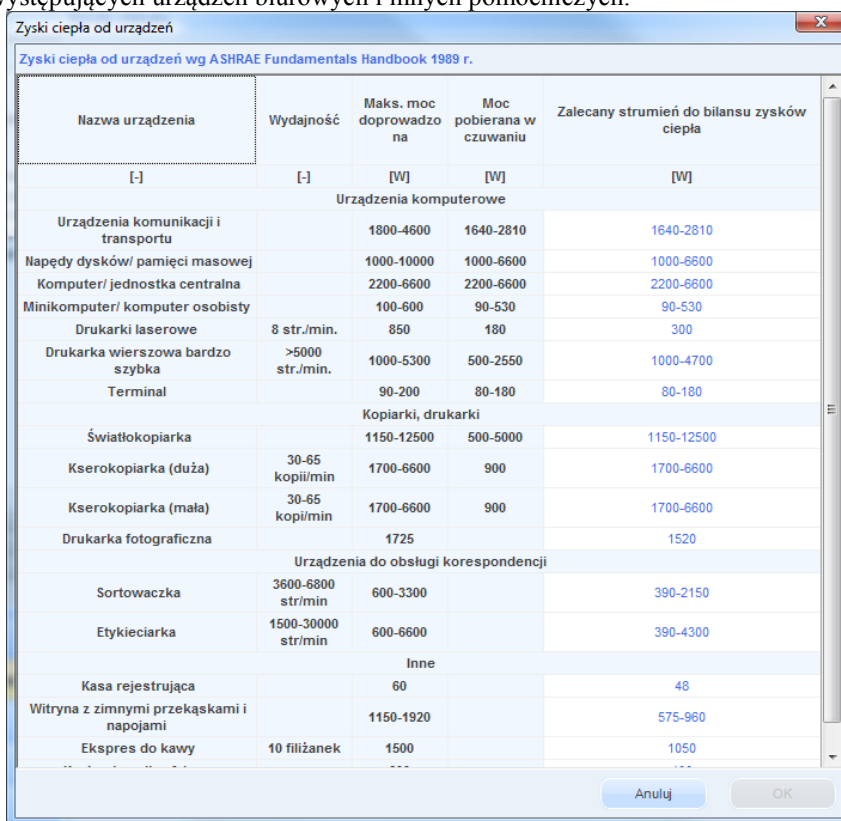


# Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 216. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ  $q_i$  [W/sztuk]** – pole do definiowania zysków od urządzeń w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących urządzeń biurowych i innych pomocniczych.



Rys 217. Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zysk ciepła	
				Ciepło jawne W	Całkowite zyski W
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	-	50	50
Komputer osobisty(PC)	100-150	60	-	100-150	100-150
Terminal	60-90	60	-	60-90	60-90
Drukarka	20-30	15	-	5-7	5-7
Ploter	20-60	15	-	5-15	5-15
Piec elektryczny	3000	60	2100	1450	3000
	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
Pralka automatyczna	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 l	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 l	175	60	-	500	500
Żelazko	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
"Słoneczko" do nagrzewania	1000	60	-	1000	1000
Telewizor	175	60	-	175	175
Ekspres do parzenia kawy	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Opiekacz (do chleba)	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Suszarka do włosów	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500
Płytko do gotowania	500	30	200	120	250
	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Rys 218. Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

**ILOŚĆ  $n$  [sztuk]** – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

**ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ  $\Phi_{int,U}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	$\varphi$	$q_t$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{int,L}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	28,000	39,000	1037,400
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	69,000	39,000	2556,450
3	M.03 Garaz indywidualny	Standard	0,950	69,000	7,000	458,850

Rys 219. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i powierzchnia  $A_f$  pomieszczenia.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń oświetlenia włączonych jest tylko w czasie nocnym, wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla dziennego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń oświetlenia w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i  $Q_{C,nd}$ .

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\phi$**  - pole do określania ile procent urządzeń oświetlenia włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA  $q_i$  [ $W/m^2$ ]** – pole do definiowania zysków od urządzeń oświetlenia w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących typów i natężenia oświetlenia.

Emisja energii w odniesieniu do powierzchni podłogi [ $W/m^2$ ]								
Natężenie oświetlenia w luksach	Lampy żarowe		Lampy wyładowcze rtęciowe sodowe		Światłówki o białym świetle 65 W			Światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
	Otwarte oprawy przemysłowe	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte oprawy przemysłowe		Barwione tworzywo sztuczne wbudowana	Zamknięta, z wypełnieniem rozpraszającym	Panel sufitowy z żaluzjami	
150	19-28	28-36	4-7	2-4	4-5	6-8	6-8	4-8
200	28-36	36-50	-	-	6-7	8-11	9-11	6-10
300	38-55	50-69	7-14	4-8	9-11	12-16	12-17	10-16
500	66-88	-	13-25	7-14	15-25	24-27	20-27	14-26
750	-	-	18-35	10-20	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	32-38	48-54	43-57	30-58

Uwagi:  
 1. Większe wartości w zakresach odnoszą się do małych pomieszczeń, które zazwyczaj wymagają 30 do 50 % energii więcej z powodu strat.  
 2. Ciepło emitowane przez światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

Rys 220. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

**POWIERZCHNIA  $A_f$  [ $m^2$ ]** – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

**ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA  $\Phi_{int,L}$  [ $W$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,u} = \phi \cdot A_f \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	DN [mm]	L [m]	$\phi$	$q_i$ [ $W/m^2$ ]	$\Phi_{int,L}$ [ $W$ ]
1	M.01 Pokój	Standard	10	2,000	0,950	52,400	99,560
2	M.02 Łazienka	Standard	15	4,000	0,950	10,100	38,380
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	10	3,000	0,950	22,900	65,265

Rys 221. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od instalacji

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\varphi$**  - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

**DN [mm]** – średnica przewodów, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

**L [m]** – długość przewodów o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD INSTALACJI  $q_i$  [W/m]** – pole do definiowania zysków od instalacji w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od grubości izolacji i średnicy rurociągu.

Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70°C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/65°C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	1/2 grubości wg WT	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28°C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	1,1	1,1	1,1	1,1

Rys 222. Podpowiedź strumień zysków od instalacji wg Rozporządzenia MI.

**ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI  $\Phi_{int,I}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,I} = \varphi \cdot L \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD ZASOBNIKÓW

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	$\varphi$	V [dm³]	$q_s$ [W/dm²]	$\Phi_{int,V}$ [W]
1	M.02 Łazienka	Standard	0,950	300,000	0,490	139,650

Rys 223. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\varphi$**  - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

**POJEMNOŚĆ ZASOBNIKA  $V$  [dm<sup>3</sup>]** – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

**STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW  $q_s$  [W/dm<sup>3</sup>]**- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
2000	0,13	0,16	0,33	

Rys 224. Podpowiedź strumień zysków od zasobników.

**ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW  $\Phi_{int,V}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,V} = \varphi \cdot V \cdot q_s$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

Lp.	Tryb pracy	$\Phi_{int,P}$ [W]	$\Phi_{int,U}$ [W]	$\Phi_{int,L}$ [W]	$\Phi_{int,I}$ [W]	$\Phi_{int,V}$ [W]	$\Phi_{int}$ [W]
1	Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355

Rys 225. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

---

**TRYB PRACY** – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

**ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI  $\Phi_{int,P}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,P} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ  $\Phi_{int,U}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,U} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA  $\Phi_{int,L}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,L} = \sum \varphi \cdot A_f \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI  $\Phi_{int,I}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,I} = \sum \varphi \cdot L \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW  $\Phi_{int,V}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,V} = \sum \varphi \cdot V \cdot q_s$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA  $\Phi_{int}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int} = \sum \Phi_{int,P} + \sum \Phi_{int,U} + \sum \Phi_{int,L} + \sum \Phi_{int,I} + \sum \Phi_{int,V}$ .

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### 7.1.3.7 Zakładka dodatki

Zakładka ta służy do podglądu i edycji obliczeń pomocniczych na podstawie, których wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.

Rys 226. Okno dodatki dla normy PN EN ISO 13790:2006

Rys 227. Okno dodatki dla normy PN EN 832

**STREFA OGRZEWANA W CIĄGU DOBY** – użytkownik wybiera jeden z dwóch wariantów:

- Więcej niż 12 h na dobę wtedy do wzorów podstawiamy  $a_o=1$  i  $\tau_o=15$
- Mniej niż 12 h na dobę wtedy do wzorów podstawiamy  $a_o=0,8$  i  $\tau_o=70$

**WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA BUDYNKU/STREFY C** – wartość wstawiana przez użytkownika, domyślnie program wylicza tę wartość na podstawie wzoru:  $C = \sum_j \sum_i \rho_{ij} \cdot c_{p_{ij}} \cdot d_{ij} \cdot A_j$

**STAŁA CZASOWA BUDYNKU/STREFY  $\tau$**  - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru:  $\tau = C/H$

**STOSUNEK ZYSKÓW DO STRAT  $\gamma$**  - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru (w oknie widoczna wartość dla sum z całego roku):  $\gamma = Q_g/Q_L$   
gdzie:

$Q_g$  – wartość całkowitych zysków ciepła wyliczana z wzoru  $Q_g = \Phi_{i,h} + Q_s$

$Q_L$  – całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru  $Q_L = \sum_{j=1}^N N_j H_j (\theta_{i,ad,j} - \theta_e) t_j$

**WSPÓŁCZYNNIK WYKORZYSTANIA ZYSKÓW CIEPŁA  $\eta$**  - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru:

$$\text{Dla } \gamma \neq 1 \quad \eta = 1 - \gamma^a / (1 - \gamma^{a+1})$$

$$\text{Dla } \gamma = 1 \quad \eta = a/a+1$$

**CIEPŁO ODZYSKANE Z URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH, SYSTEMÓW OGRZEWANIA I PRZEGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY  $Q_r$**  – wartość wpisywana przez użytkownika,

**CAŁKOWITE STRATY CIEPŁA PRZEZ SYSTEM GRZEWczy Z UWZGLĘDNIENIEM STRAT SYSTEMU REKUPERACJI  $Q_{th}$**  - wartość wpisywana przez użytkownika,

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### **CIEPŁO ODZYSKANE Z POMOCNICZEGO WYPOSAŻENIA, INSTALACJI OGRZEWOCZEJ I OTOCZENIA** $Q_r$ – wartość wpisywana przez użytkownika,

Zakładka do definiowania sposobu obliczeń współczynnika wewnętrznej pojemności cieplnej, a także podglądu wyników stałej czasowej, udziału potrzeb ogrzewania i czasu trwania sezonu grzewczego.

Rys 228. Zakładka dodatki metoda obliczeń  $C_m$  szczegółowa PN EN 13790:2008

**WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA  $C_m$  [J/K]** – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie  $C_p$  i  $\rho$ . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

- Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- Metoda do połowy grubości przegrody,
- Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Rys 229. Zakładka dodatki metoda obliczeń  $C_m$  uproszczona PN EN 13790:2008

**KLASA BUDYNKU/STREFY** – pole do wyboru ciężaru budynku na tej podstawie wybrany będzie odpowiedni wzór na policzenie  $C_m$ . Do wyboru mamy budynki bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie, bardzo ciężkie.

**WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA  $C_m$  [J/K]** – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy  $A_f$ . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki  $C_m = 80\,000 \cdot A_f$

Budynek lekki  $C_m = 110\,000 \cdot A_f$

Budynek średni  $C_m = 165\,000 \cdot A_f$

Budynek ciężki  $C_m = 260\,000 \cdot A_f$

Budynek bardzo ciężki  $C_m = 370\,000 \cdot A_f$

**STAŁA CZASOWA  $\tau$  [h]** – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru

$$\tau = \frac{C_m}{3600 \cdot (H_{tr,adj} + H_{ve})}$$

**UDZIAŁ POTRZEB OGRZEWANIA  $\gamma_{(H,lim)}$**  – pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru  $\gamma_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H}$



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

---

**PARAMETR NUMERYCZNY**  $a_H$  – pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru  $a_H = a_{H,o} + \frac{\tau}{\tau_{H,o}}$

**CZAS TRWANIA SEZONU GRZEWCZEGO**  $L_H$  – pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru  $L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

### 7.1.4 Opis okna wyników obliczeń

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła od poszczególnych typów przegród, zysków ciepła i sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele wentylacji i ogrzewania.

Wyniki obliczeń	
$L_{di} = 198,41 \frac{W}{K}$	$Q_g = 5955,51 \text{ kWh}$
$L_{dyzi} = 185,60 \frac{W}{K}$	$Q_l = 32339,02 \text{ kWh}$
$L_{diu} = 106,92 \frac{W}{K}$	$Q_h = 29531,78 \text{ kWh}$
$L_{si} = 7,68 \frac{W}{K}$	$Q_w = 0 \text{ kWh}$
$H_t = 313,01 \frac{W}{K}$	$Q_t = 0 \text{ kWh}$
$H_v = 52,55 \frac{W}{K}$	$Q = 29531,78 \text{ kWh}$
$H = 365,56 \frac{W}{K}$	$\eta_h = 1,00$

Rys 230. Wyniki obliczeń norma PN EN 832

Wyniki obliczeń	
$L_{di} = 198,41 \frac{W}{K}$	$Q_g = 19218,00 \text{ kWh}$
$L_{dyzi} = 185,60 \frac{W}{K}$	$Q_l = 31452,37 \text{ kWh}$
$L_{diu} = 106,92 \frac{W}{K}$	$Q_h = 16383,57 \text{ kWh}$
$L_{si} = 7,68 \frac{W}{K}$	
$H_t = 313,01 \frac{W}{K}$	
$H_v = 73,58 \frac{W}{K}$	
$H = 386,58 \frac{W}{K}$	

Rys 231. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2006

Wyniki obliczeń	
$H_{D,i} = 2463,76 \frac{W}{K}$	$Q_{H,nd} = 926317,51 \frac{kWh}{rok}$
$H_{zy,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{u,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{g,i} = 180,73 \frac{W}{K}$	
$H_{tr,adj} = 2644,49 \frac{W}{K}$	
$H_{ve} = 11088,11 \frac{W}{K}$	
$H = 13732,60 \frac{W}{K}$	

Rys 232. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2008

$L_{di} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie na zewnątrz sumowana z kolumn  $L_d$  z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród zewnętrznych.

$L_{diu} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami nieogrzewanymi sumowana z kolumn  $L_d$  z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną.

$L_{dyzi} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie z inną strefą sumowana z kolumn  $L_d$  z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z inną strefą.

$L_{si} [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez grunt sumowana z kolumn  $L_s$  z tabeli *Strata przez grunt*.

$H_t [W/K]$ – współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

$$H_t = L_{di} + L_{si}$$

$H_{V,i} [W/K]$  – współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru:  $H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

$H [W/K]$  – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$H = H_V + H_t$$

$Q_g [kWh]$  – całkowite zyski ciepła wyliczane z wzoru:

$$Q_g = \Phi_{i,h} \cdot t + Q_s$$

$Q_L [kWh]$  – całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru :

W przypadku wybrania tylko jednego trybu pracy wyliczana z wzoru:

$$Q_L = [H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t] + \sum [L_{dyzi} \cdot (\theta_i - \theta_z) \cdot t]$$

W przypadku wybrania większej ilości trybów pracy wyliczana z wzoru:

$$Q_L = \sum_{j=1}^N N_j \cdot [H_j \cdot (\theta_{iad,j} - \theta_e) \cdot t_j + \sum [L_{dyzi} \cdot (\theta_{iad,j} - \theta_z) \cdot t_j]]$$

$Q_h [kWh]$  – zużycie ciepła wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g$$

$Q_{h,A} [kWh/m^2]$  – zużycie ciepła na powierzchnię strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru:

$$Q_{h,A} = Q_h / A$$

$Q_{h,V} [kWh/m^3]$  – zużycie ciepła na kubaturę strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru:

$$Q_{h,V} = Q_h / V$$

$Q_w [kWh]$  – ilość ciepła potrzebna do przygotowania ciepłej wody:

$$Q_w = 1000 \cdot 4180 \cdot V_w (\theta_w - 10)$$

$Q_t [kWh]$  – całkowita strata ciepła przypisywana instalacji ogrzewczej

$$Q_t = Q_e + Q_c + Q_d + Q_{ge} + Q_{gc}$$

$Q [kWh]$  – zapotrzebowanie budynku/strefy na energię cieplną

$$Q = [(Q_h + Q_w) / \eta_h] - Q_r$$

$\eta_h$  – sprawność instalacji grzewczej budynku/strefy

$$\eta_h = [(Q_h + Q_w) / (Q_h + Q_t + Q_w)]$$

Wyniki obliczeń	
$Q_{zi} = 405,22 \text{ kWh}$	$GLR = 0,49$
$Q_{wi} = 0 \text{ kWh}$	$\eta = 0,87$
$Q_{ai} = 5065,26 \text{ kWh}$	
$Q_{gi} = 0 \text{ kWh}$	
$Q_{sWi} = 931,54 \text{ kWh}$	
$Q_{ii} = 1753,92 \text{ kWh}$	
$Q_{hi} = 3557,31 \text{ kWh}$	

Rys 233. Wyniki obliczeń norma PN B 02025

$Q_{Z,i} [kWh]$  – Całkowita strata ciepła na zewnątrz (wyliczana z sumy wartości z kolumny  $Q$  dla przegród zew. typu ściana zew., okno zew., drzwi zew., dach, stropodach, strop nad przejazdem)

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

---

$Q_{w,i}$  [kWh]- Całkowita strata ciepła od przegród sąsiadujących o innej temp. (wyliczana z sumy wartości z kolumny  $Q$  dla przegród wew. typu ściana wew., okno wew., drzwi wew., strop )

$Q_{g,i}$  [kWh]- Całkowita strata ciepła do gruntu (wyliczana z zakładki „straty od gruntu” sumy wartości z kolumny  $Q_g$  (m) dla wszystkich miesięcy przegród typu podłoga na gruncie, ściana na gruncie )

$Q_{a,i}$  [kWh]- Całkowita strata ciepła na wentylacje wyliczana z zakładki *Straty wentylacja*

$Q_{sw,i}$  [kWh]- Całkowita zyski ciepła słonecznego przez okna wyliczane z zakładki *zyski słońce*

$Q_{i,i}$  [kWh]- Całkowita wewnętrzne zyski ciepła wyliczane z wzoru:

$$Q_{i,i} = Q_L (m) + Q_{cw} (m) + Q_c (m) + Q_{os} (m) + Q_{ei} (m)$$

$GLR$  – stosunek zysków do strat strefy wyliczany z wzoru:

$$GLR = (Q_{sw} + Q_i) / (Q_z + Q_w + Q_g + Q_a)$$

$\eta$  – współczynnik wykorzystania zysków ciepła wyliczany z wzoru:

$$\eta = 1 - e^{-1/GLR}$$

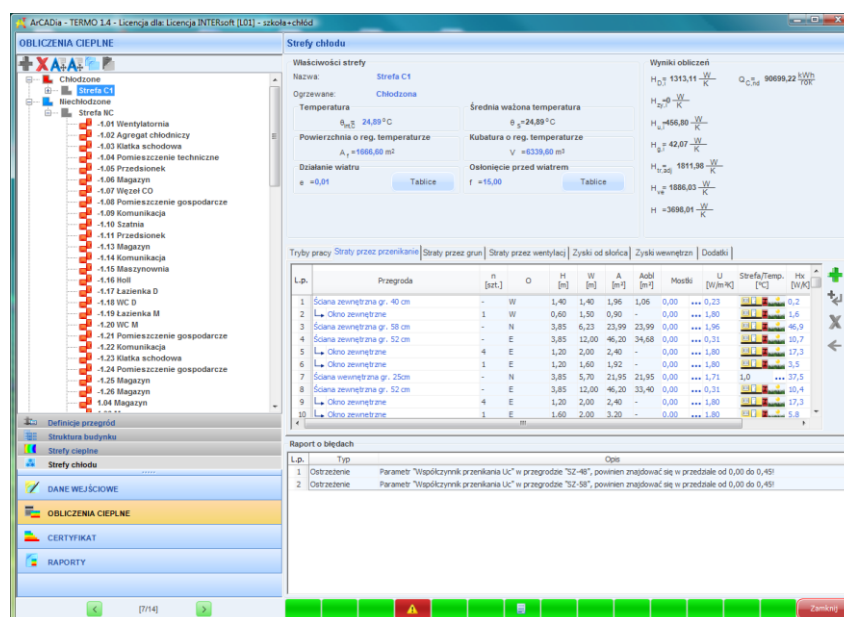
## 8 OPIS OBLICZEŃ SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CHŁÓD NA CELE CHŁODZENIA I WENTYLACJI

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

### 8.1 OPIS OKNA STREFY CIEPLNE

Okno to służy do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód budynku. Dane te potrzebne są do obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Program pozwala na obliczenia normą PN EN ISO 13790:2008. Użytkownik musi tylko zdefiniować, które pomieszczenie należy do jakiej strefy, a program na tej podstawie do każdej strefy przypisze przegrody sąsiadujące z obszarem zewnętrznym, z strefami niechłodzonymi, z pozostałymi strefami chłodzonymi, pomijając przegrody, które po obu stronach mają pomieszczenie z tej samej strefy. Program pozwala na zdefiniowanie dowolnej ilości stref. Okno stref chłodu budynku składa się z czterech części:

- Drzewka stref chłodu,
- Okna właściwości stref,
- Zakładki obliczeń strat i zysków ciepłych,
- Panelu wyników obliczeń

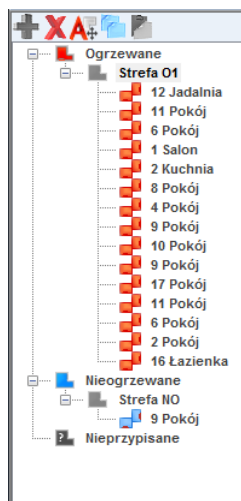


Rys 234. Okno stref chłodu

#### 8.1.1 Drzewko stref chłodu

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref chłodu budynku. Użytkownik poprzez zaznaczenie, a następnie przesuwanie strefy może dowolnie zmieniać przynależność do strefy wybranego pomieszczenia. Zaznaczenie strefy przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie. Program umożliwia automatyczne przydzielenie pomieszczeń do stref (polega to na tym, że program tworzy grupy stref na podstawie największej wartości temperatury, a następnie tworzy zakresy temperatur dla każdej strefy, zakres wynosi 4 °C), istnieje też możliwość skopiowania stworzonych stref ciepłych do stref chłodu, wówczas przenoszą się dane z zakładki tryby pracy (bez wewnętrznych zysków ciepła), straty przez przenikanie, straty przez grunt, straty przez wentylację. Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 235. Drzewko stref



dodawanie nowych stref chłodu,



usuwanie wstawionych stref,



automatyczne przenoszenie stref ciepłych do stref chłodu z kopiowaniem zakładek,



automatyczne grupowanie pomieszczeń do stref na podstawie temperatury wewnętrznej,



kopiowanie wstawionych stref wraz z ich przegrodami i parametrami,



wklejanie skopiowanych stref,



oznaczenie graficzne pomieszczenia chłodzonych,



oznaczenie graficzne pomieszczenia nieochłodzonych,



oznaczenie graficzne grupy strefy niechłodzonych,



oznaczenie graficzne grupy stref chłodzonych,



oznaczenie graficzne grupy nieprzypisanych pomieszczeń,



oznaczenie graficzne stref,

### 8.1.2 Opis okno właściwości strefy

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o strefie chłodu odnośnie temperatury, nazwy, typ chłodzona czy nie, numeracji, powierzchni i kubatury.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Właściwości strefy

Nazwa: Sklep

Typ: Chłodzona

Temperatura  $\theta_{int,C}$  20,00 °C

Średnia ważona temperatura  $\theta_s$  25,00 °C

Powierzchnia o reg. temperaturze  $A_f$  20,00 m<sup>2</sup>

Kubatura o reg. temperaturze  $V$  56,00 m<sup>3</sup>

Działanie wiatru  $e$  0,01

Oslonięcie przed wiatrem  $f$  15,00

Rys 236. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2008

**NAZWA** – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy strefy.


**TYP** – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu strefy: 1. Chłodzona, 2. Niechłodzona. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start i zysków ciepła w strefie. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik  $b_{tr}$ .

**TEMPERATURA  $\theta_{int,C}$  [°C]** – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeniach. Temperatura komfortu dla klimatyzacji uzależniona jest od wilgotności powietrza i prędkości przepływu i waha się w zakresie od 18 °C do 27 °C.

**ŚREDNIA WAŻONA TEMPERATURA  $\theta_s$  [°C]** - pole służące do podglądu średniej temperatury pomieszczeń zgrupowanych w strefie, wyliczonych na podstawie wagi powierzchni tych pomieszczeń.


**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  $A_f$  [m<sup>2</sup>]** – pole służące do wpisywania pola powierzchni strefy o regulowanej temperaturze, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu. Użytkownik powinien wpisać tutaj wartość powierzchni rzeczywistej podłogi, w przypadku kiedy mamy poddasze użytkowe wpisujemy pole rzeczywiste tzn. bez uwzględnienia wysokości i wyliczeń powierzchni użytkowej.

**KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE STREFY  $V$  [m<sup>3</sup>]** – pole służące do wpisywania kubatury o regulowanej temperaturze strefy, program domyślnie wstawi kubaturę pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu. Użytkownik powinien wstawić rzeczywistą kubaturę strefy (nie użytkową).

**OSŁONIECIE PRZED WIATREM  $f$**  – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.

Klasa osłonięcia	f
Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	15
Tylko jedna nieosłonięta fasada	20

Rys 237. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

**WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁANIĘCIA  $e$**  – pole służące do wpisywania współczynnika klasy osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Klasa osłonięcia	e	
	Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	Tylko jedna nieosłonięta fasada
Brak osłonięcia	0,1	0,03
Średnie osłonięcie	0,07	0,02
Dobrze osłonięte	0,04	0,01

Rys 238. Podpowieź współczynnik klasy osłonięcia

### 8.1.3 Opis zakładek obliczeń strat i zysków ciepła

#### 8.1.3.1 Zakładka tryby pracy

Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Opis
1	Dzienny	12	Codziennie	25,000	
2	Nocny	12	Codziennie	32,000	

Rys 239. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2008

**TRYB PRACY**– użytkownik wpisuje własną nazwę lub wybiera jedną z nazw trybów: 1. Standardowy, 2. Nocny, 3. Weekendowy, 4. Inny.

**ILOŚĆ GODZIN** – pole służące do definiowania ile godzin w ciągu dnia ma pracować instalacja. W przypadku dwóch trybów pracy codziennie suma dla obu trybów godzin powinna wynosić 24.

**ILOŚĆ DNI** – pole służące do definiowania jak często występuje dany tryb pracy, użytkownik ma do wyboru: 1. Codziennie, 2. Co 2 dni, 3. Co 3 dni, 4. Co 4 dni, 5. Co 5 dni, 6. Co 6 dni, 7. Co tydzień (4 dni z miesiąca), 8. Co weekend (8 dni z miesiąca), 9. Co miesiąc (jeden dzień z miesiąca)

**TEMPERATURA [°C]**- pole służące do definiowania temperatury, każdego trybu pracy. Na tej podstawie wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na chłód.

**UWAGI**- pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

#### Przykład

Tryby pracy służą do wyliczenia rzeczywistego zużycia energii na cele chłodzenia budynku, ponieważ często zdarzają się sytuacje, że budynek jest chłodzony tylko podczas przebywania w nim ludzi. Wg metodologii MI musimy podawać, że przez cały dzień występuje chłodzenie o temperaturze obliczeniowej, powoduje to znaczne zawyżenie zapotrzebowanie na chłód a co za tym idzie zwiększenie EK i EP. Program pozwala na zasymulowanie pracy budynku w okresie roku z uwzględnieniem występujących wówczas temperatur wewnętrznych w strefie. Tryby pracy mogą służyć również do definiowania wewnętrznych zysków ciepła na podstawie użytkownika budynku.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Za przykład weźmiemy plik .th „Kamienica + sklep (chłód)” w tym budynku mamy dwa tryby pracy chłodzenie pierwszy podczas pracy strefy „sklep” 12 h na dobę z założoną temperaturą komfortu 25 °C, nazwany trybem dziennym i drugi nocny 12 h w którym z uwagi na towar utrzymywana jest temperatura 32 °C.

Ponieważ obliczenia  $Q_{C,nd}$  wykonujemy dla miesięcy od maja do września łatwo możemy sobie wyliczyć różnice w wynikach:

Przykładowo miesiąc Maj 744 h, temperatura np. Łódź-Lublinek  $\theta_e=13,5^\circ\text{C}$

Tryb 1 dzienny 372 h, temperatura 25 °C, różnica temperatur 11,5 °C

Tryb 2 nocny 372 h, temperatura 32 °C, różnica temperatur 18,5 °C





Wynik  $Q_{C,nd,n}$  wychodzi 627 kWh/rok dla przykłady jeśli byśmy mieli tylko tryb 1 24 h wynik  $Q_{C,nd,n}$  wychodzi 1601 kWh/rok.

### 8.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie

Tryby pracy												
Straty przez przenikanie												
Straty przez grun												
Straty przez wentylacj												
Zyski od słońca												
Zyski wewnętrzzn												
Dodatki												
Lp.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Aobl [m <sup>2</sup> ]	Mostki	U [W/m <sup>2</sup> K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]	
1	Ściana wewnętrzna gr. 42 cm garaż+sąsiednie	-	S	2,80	1,40	3,92	3,92	0,00	... 0,25	0,8	... 0,8	
2	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	W	3,00	3,30	9,90	7,02	0,00	... 0,25		1,8	
3	↳ Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	-	0,00	... 1,70		4,9	
4	Ściana wewnętrzna gr. 44 cm	-	S	3,00	6,00	18,00	12,00	0,00	... 0,25		3,0	
5	↳ Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 1,70		6,8	
6	↳ Drzwi zewnętrzne	1	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 2,60		5,2	
7	Dach gr. 35 cm	-	S	1,00	20,00	20,00	19,00	0,00	... 0,17		3,3	
8	↳ Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	-	0,00	... 1,70		1,7	

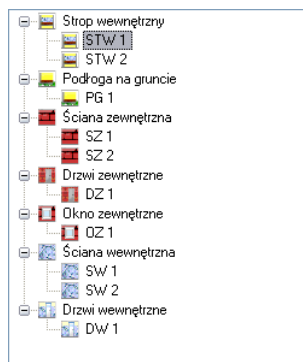
Rys 240. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790:2008

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład strefy (na tej podstawie wyliczona będzie strata cieplna strefy). W przypadku wpisania przegród w pomieszczeniach lista przegród w strefie zostanie wypełniona automatycznie. Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

-  dodawanie nowych przegród do stref,
-  dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

**NAZWA PRZEGRODY** – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką **...** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 241. Drzewko przegród w projekcie

**ILOŚĆ N [szt.]**– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

**KIERUNEK O**– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacielenia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 242. Wybór orientacji przegrody

**SZEROKOŚĆ W [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie. Dla potrzeb Świadectwa charakterystyki energetycznej należy dla ścian zewnętrznych podawać wymiary po obrysie zewnętrznym, dla ścian wewnętrznych w połowie grubości.

**WYSOKOŚĆ H [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie. Dla potrzeb Świadectwa charakterystyki energetycznej należy dla ścian zewnętrznych podawać wysokość między stropami (między górną krawędzią stropu dolnego i górną krawędzią stropu górnego), dla ścian wewnętrznych definiujemy wysokość pomieszczenia (między górną krawędzią stropu dolnego i dolną krawędzią stropu górnego).

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody wartość wstawiana przez użytkownika lub wyliczana z  $W \times H$  w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

**OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A<sub>obl</sub> [m<sup>2</sup>]**– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.





**MOSTKI CIEPLNE**– pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem \*\*\*. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN EN ISO 14683.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 243. Mostki cieplne

W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN EN ISO 14683:2001, PN EN ISO 14683:2008 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

-  dodawanie nowych typów mostków,
-  usuwanie mostków cieplnych,
-  przesuwanie mostka do góry,
-  Przesuwanie mostka do dołu,

**KOD** - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

**TYP MOSTKA** – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**.

**SYMBOL** – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

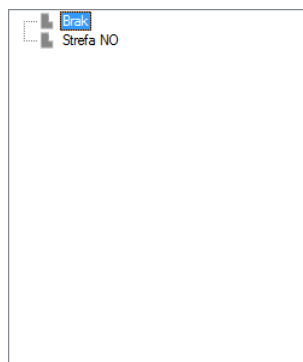
**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $\Psi_k$  [W/m²K]** – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

**DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO  $l_k$  [m]** – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U$  [W/m²K]** – pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

**STREFA/TEMPERATURA [°C]** – pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie strefę ogrzewaną wybieramy z przycisku odpowiednie strefę **...**, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od stref wewnętrznych). W przypadku wybrania strefy z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jakakolwiek zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik  $b_{tr}$ , który pobierany jest z sąsiadującego strefy.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 244. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

**WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA  $H_X$  [W/K]** –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

### 8.1.3.3 Zakładka straty przez grunt

Dla normy PN EN 13790:2008 użytkownik może wykonać obliczenia dwoma normami gruntowymi. Metoda uproszczoną wg normy PN EN 12831 lub szczegółową wg normy PN EN ISO 13370. W przypadku dodania nowej przegrody program automatycznie wstawia w kolumnę  $A_K$  wartość z pola powierzchnia strefy. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak^* U_{equiv}) \cdot G_w$$

L.p.	Przegroda	P [m]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	B' [m]	Z [m]	U <sub>k</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>equiv</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	A <sub>k</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> [W/K]
1	Podłoga na gruncie	56,49	91,90	3,25		1,93	0,65	5,03	3,3

fg1 =1,45 fg2 =0,30 Gw =1,00

Rys 245. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831



••• dodawanie nowych przegród,

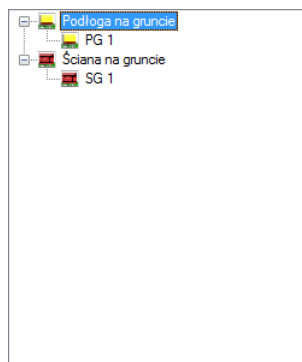


••• usuwanie przegród,

**L.P.** – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

**PRZEGRODA**– użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką ••• otwiera listę dostępnych w projekcie przegród (do wyboru mamy przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie).

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 246. Drzewko przegród w projekcie

**OBWÓD PODŁOGI PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $P$  [m]** – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY  $A_g$  [m<sup>2</sup>]**– pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY PODŁOGI  $B'$  [m]** – pole służące do wstawiania współczynnika charakterystycznego, wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**ZAGŁĘBIENIE  $Z$  [m]** – pole służące do wpisywania zagłębienia podłogi lub ściany na gruncie, wartość wstawiana domyślnie na podstawie danych z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE  $U_k$  [W/m<sup>2</sup>·K]**– pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik  $U_{equiv,bw}$ . Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

**RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA  $U_{equiv}$  [W/m<sup>2</sup>·K]** – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów  $B'$ ,  $Z$  i  $U_k$  z tabel.

**POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEM  $A_k$ [m<sup>2</sup>]** – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

**$U_{equiv} \cdot A_k$  [W/K]** – pole służące do podglądu i modyfikacji wyniku obliczeń dla podłogi na gruncie dana ta zostanie przekazana do dalszych obliczeń.

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $f_{g1}$**  – pole służące do definiowania współczynnika korekcyjnego uwzględniającego wpływ rocznych wahań temperatury zewnętrznej. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,45.

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $f_{g2}$**  – pole służące do definiowania współczynnika redukcji temperatury uwzględniającego różnicę między średnią roczną temperaturą zewnętrzną i projektowaną temperaturą zewnętrzną. Program domyślnie przyjmuje wartość obliczona z wzoru:

$$fg2 = (\theta_{int,C} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,C} - \theta_e)$$

**WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY  $G_w$**  – pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

### 8.1.3.4 Zakładka straty na wentylację


Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła.

#### WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Rys 247. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 248. Podpowiedź krotność wymian


**MIN. STRUMIEN POWIETRZA  $V_o [m^3/h]$**  –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_o^* = n \cdot V$  (kubatura)

**STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO  $V_{inf} [m^3/h]$**  –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

**PRÓBA SZCZELNOŚCI** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

- 1.gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$ ,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$ .

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**SZCZELNOŚĆ BUDYNKU**  $n_{50}$  [1/h] – pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Lp.	Typ budynku	$n_{50}$ [1/h]
1	Budynki pasywne	0,6
2	Budynki energooszczędne	1,5
3	Budynki tradycyjne	6
4	Budynki z went. grawitacyjną	3
5	Budynki z went. mechaniczną	1,5

Rys 249. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_{o}^* + V_{inf}^*)$$

### WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	$V_{min}$ m³/h	$V_{min,c}$ m³/h
1	Oddzielny ustęp	1,000	30,000	30,000
2		0,000	0,000	0,000

Strumień objętości powietrza usuwanego:  $V_{min} = 30,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza infiltracyjnego:  $V_{in} = 1,68 \frac{m^3}{h}$

Rys 250. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

- Pisuar
- Ubikacja
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu do 3 osób
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu powyżej 3 ...
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglową
- Prysznic
- Oddzielne WC
- Pomocnicze pomieszczenie bezokienne
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę gazową

Rys 251. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**ILOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO**  $V_{min}$  [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{min}$ [m³/h]
Kuchnia z oknem, wyposażeniem w kuchenkę węglową lub gazową	70
Kuchnia z oknem, M-3 wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	30



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Kuchnia z oknem, M-4 i więcej wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Kuchnia bez okna, wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Łazienka	50
Oddzielny ustęp	30
Pomieszczenie pomocnicze bez okien	15
Pokój mieszkalny	30
Pomieszczenia sypialne i mieszkalne na jedną osobę mieszkającą	20
Pokoje zbiorowego przebywania ludzi (świetlice jadalnie) na jedną osobę przebywającą	20
Pomieszczenia gdzie przebywają dzieci (żłobki, przedszkola) na jedno dziecko	15
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. grawitacyjnej	50
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. mechanicznej wywiewnej	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym bez palenia	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym z paleniem	50
Osoba w pomieszczeniu normalnym bez palenia	20
Osoba w pomieszczeniu normalnym z paleniem	30
Kawalerka M1	80

Tab 8. Tabela urządzeń i aktywności osób wg. Normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO  $V_{min}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy.

**STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO  $V_{inf}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

**PRÓBA SZCZELNOŚCI** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$ ,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru  $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$ .

**SZCZELNOŚĆ BUDYNKU  $n_{50}$  [ $1/h$ ]**– pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_{min}^* + V_{inf}^*)$$


### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA

Rys 252. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  – pole służące definiowaniu krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem 

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex} [m^3/h]$**  – pole służące definiowaniu strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup} [m^3/h]$**  – pole służące definiowaniu strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowaniu udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
1	Ubikacja	1,000	0,000	50,000	0,000	50,000
2	Os. w pom. klimatyzowanym z paliem	3,000	50,000	50,000	150,000	150,000

Strumień objętości powietrza usuwanego:  $V_{ex} = 200,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego:  $V_{sup} = 150,00 \frac{m^3}{h}$

Działanie okresowe wentylacji:  $\beta = 0,80$

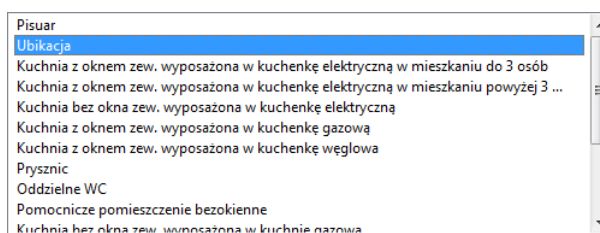
Rys 253. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 254. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [ $m^3/h$ ]	$V_{SUP}^*$ [ $m^3/h$ ]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 9. Tabela urządzeń i aktywności osób

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csup}$ .

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


### WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 255. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  – pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}[m^3/h]$**  – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	V <sub>ex</sub> m³/h	V <sub>cex</sub> m³/h
1	Pomocnicze pomieszczenie bezokienne	1,000	15,000	15,000

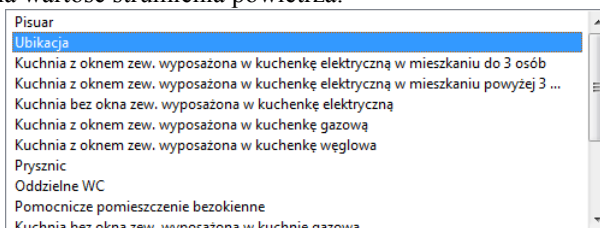
Rys 256. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 257. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m <sup>3</sup> /h]	$V_{SUP}^*$ [m <sup>3</sup> /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 10. Tabela urządzeń i aktywności osób

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ceX}$  [m<sup>3</sup>/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{ceX}$ .

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 258. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem 

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup} [m^3/h]$**  –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

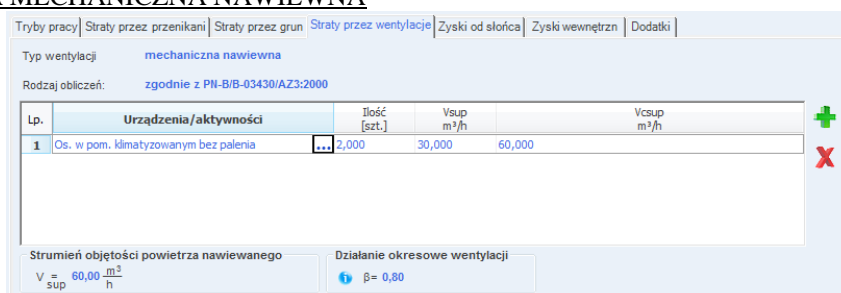
**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vcsup m³/h
1	Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	2,000	30,000	60,000

Strumień objętości powietrza nawiewanego:  $V_{sup} = 60,00 \frac{m^3}{h}$

Działanie okresowe wentylacji:  $\beta = 0,80$

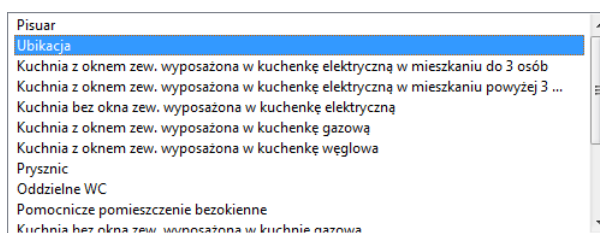
Rys 259. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 260. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [ $m^3/h$ ]	$V_{SUP}^*$ [ $m^3/h$ ]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 11. Tabela urządzeń i aktywności osób

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csup}$ .

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$** –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

## WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 261. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**KROTNOŚĆ WYMIAN  $n[1/h]$**  – pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex} [m^3/h]$**  – pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup} [m^3/h]$**  – pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:  $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  – pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta_{oc} [\%]$**  – pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepłna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 262. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC  $\eta_{GWC} [\%]$**  – pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta \cdot (1-\eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e)$$



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{OC}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

### WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

Rys 263. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

**TYP WENTYLACJI** – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1. grawitacyjna, 2. mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

**RODZAJ OBLICZEŃ** – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

**URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ** – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Rys 264. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

**IŁOŚĆ [szt.]** – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

**STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{sup}$  [m³/h]** – pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	$V_{EX}^*$ [m³/h]	$V_{SUP}^*$ [m³/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 12. Tabela urządzeń i aktywności osób

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

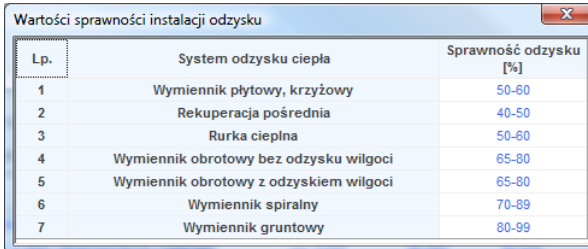
**STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{ex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO  $V_{csup}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{csup}$ .

**CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO  $V_{cex}$  [ $m^3/h$ ]** –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny  $V_{cex}$ .

**DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI  $\beta$**  –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA  $\eta_{oc}$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.



Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka cieplna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 265. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

**SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC  $\eta_{GWC}$  [%]** –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

### Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta \cdot (1-\eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

# Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

## 8.1.3.5 Zakładka zyski od słońca

### ZAKŁADKA ZYSKI OD SŁOŃCA

Tryby pracy   Straty przez przenikani   Straty przez grun   Straty przez wentylacj   <b>Zyski od słońca</b>   Zyski wewnętrzzn   Dodatki											
L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Fsh,gl	Fsh,ob	Fr	Qsol [W]	
1	Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	0,77	... 1,00	... 0,50	... 589,4	
2	Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	0,77	... 1,00	... 0,50	... 1082,2	
3	Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00	... 1,00	... 0,50	... 333,9	

Rys 266. Zakładka zyski od słońca

**PRZEGRODA** – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

**IŁOŚĆ N [szt.]**– kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

**KIERUNEK O**– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacinienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

**SZEROKOŚĆ W [m]**– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

**WYSOKOŚĆ H [m]**– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

**POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m<sup>2</sup>]** – pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

**WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA POWIERZCHNI NASŁONECZNIONEJ ZWIĄZANY Z RUCHOMYMI ELEMENTAMI ZACIENIAJĄCYMI F<sub>sh,gl</sub>** - pole do edycji przez użytkownika, przenoszące wartość współczynnika domyślnie z definicji przegrody, dodatkowo wyposażone w przycisk podpowiedzi „...” uruchamiający poniższą podpowiedź

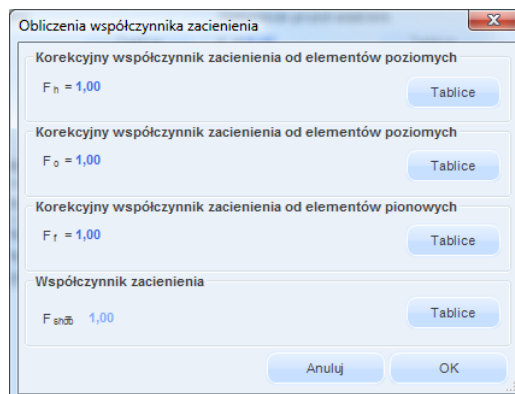
Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania fc	
		Współczynnik absorpcji	Współczynnik przepuszczalności	Oslona wewnętrzna	Oslona zewnętrzna
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
			0,5	0,65	0,55
2	Zasłony białe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

Rys 267. Podpowiedź współczynnika uwzględniający urządzenia przeciwsłoneczne

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA  $F_{sh,ob}$**  – współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem **...** i wyliczonych z wzoru:

$$F_{sh,ob} = F_h * F_o * F_f$$



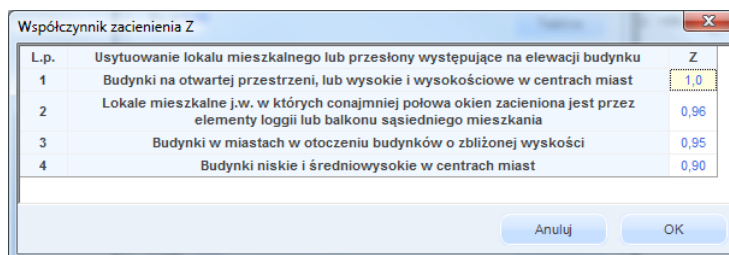
Rys 268. Obliczenie współczynnika zacielenia

$F_h$  – korekcyjny współczynnik zacielenia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

$F_o$  – korekcyjny współczynnik zacielenia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

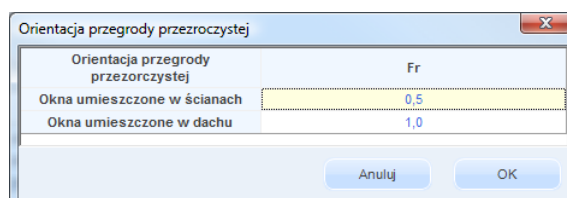
$F_f$  – korekcyjny współczynnik zacielenia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

$F_{sh,ob}$  – współczynnik zacielenia powierzchni nasłonecznionej do wprowadzenia przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi wg Rozporządzenia MI uruchamianej przyciskiem **Tablice**.



Rys 269. Podpowiedź współczynnika zacielenia

**WSPÓŁCZYNNIK KIERUNKOWY  $F_r$**  – pole do edycji przez użytkownika, program wstawia domyślne wartości na podstawie typu okna, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**



Rys 270. Podpowiedź współczynnika kierunkowego

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

---

**ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY  $Q_{sol}$  [W]**– pole służące do podglądu wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu chłodniczego.

$$\phi_{r,m} = 0,04 \cdot U_c \cdot A \cdot 4 \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (11 + 273)^3 \cdot (\theta_{e,m} - 11)$$

$$A_{sol} = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp} \cdot C \cdot A$$

$$\Sigma \phi_{sol} = \sum_{m=1}^5 \phi_{sol,m} = F_{sh,ob} \cdot A_{sol} \cdot I_{sol} - F_r \cdot \phi_r$$

$$Q_{sol,m} = \left[ \sum_k \phi_{sol,m,k} \right] \cdot t_m \cdot 10^{-3}$$

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

### 8.1.3.6 Zakładka wewnętrzne zyski ciepła

Zakładka ta służy do definiowani wewnętrznych zysków ciepła strefie chłodu. Możemy to zrobić na dwa sposoby:

- C. Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelki z metodologii MI, wówczas na podstawie powierzchni program może nam wyliczyć średnie ważone zyski wew. dla tej strefy albo na podstawie średniej arytmetycznej lub jako sumę algebraiczną.
- D. Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

#### METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>int</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	Uwagi
1	M.01 Pokój	39,000	15,000	
2	M.02 Łazienka	39,000	18,000	
3	M.03 Garaż indywidualny	7,000	3,000	

Sposób obliczeń: Średnia ważona

Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła  
 $\Phi_{int} = 15,39 \frac{W}{m^2}$

Rys 271. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda uproszczona

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i pole powierzchni.

**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  $A_f$  [m<sup>2</sup>]** – pole do wpisywania powierzchni o regulowanej temperaturze pomieszczeń należących do danej strefy pole to będzie później wykorzystane do obliczeń średnio ważonych zysków wewnętrznych strefy.

**STRUMIEŃ WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA  $\Phi_{int}$  [W/m<sup>2</sup>]** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi włączane j przyciskiem ... zgodnych z załącznika nr 7 Rozporządzenia MI gdzie podano wewnętrzne zyski ciepła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia.

**UWAGI** – pole do wpisywania przez użytkownika uwag dotyczących wstawionych zysków ciepła. Pole to jest tylko w celach informacyjnych po to aby po dłuższym czasie zorientować się czemu dobraliśmy takie zyski, wartości wpisane tutaj nie są pokazywane w raportach.

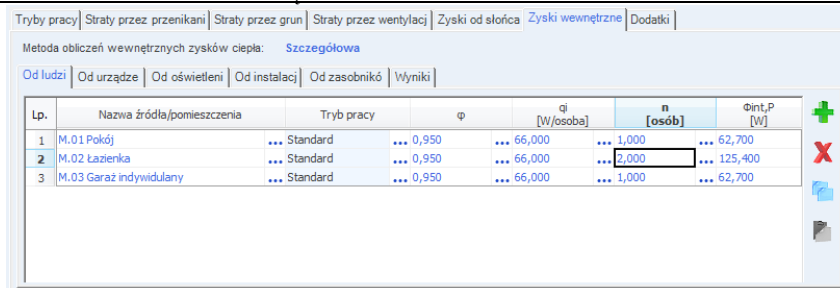
**SPOSÓB OBLICZEŃ** – pole do wyboru jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- D. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni  $A_f$  i  $\Phi_{int}$  wartość z wstawionych w tabeli danych,
- E. Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z  $\Phi_{int}$  i liczby wstawionych wierszy,
- F. Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy  $\Phi_{int}$  wierszy wstawionych do tabelki.

**CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA  $\Phi_{int}$  [W/m<sup>2</sup>]** – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczeń program wstawia w to pole wartości domyślne. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD LUDZI

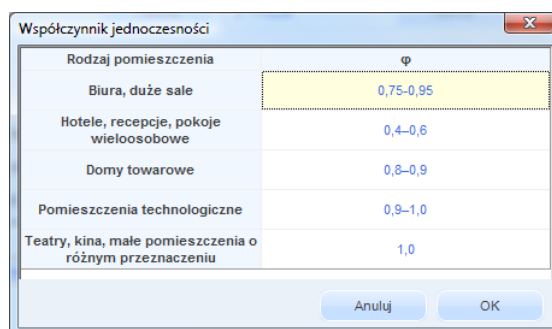


Rys 272. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od ludzi

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam osoby przebywają tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i  $Q_{c,nd}$ .

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\phi$**  - pole do określania ile procent osób przebywa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.



Rys 273. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

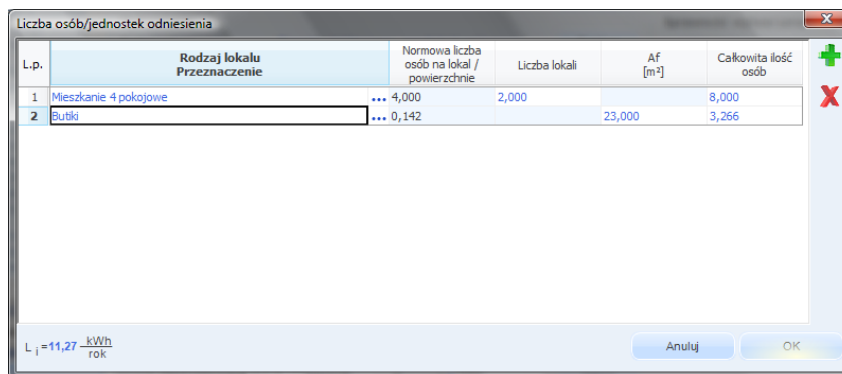
**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI  $q_i$  [W/osobę]** – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.

Aktywność	qc [W]	15°C	18°C	20°C	23°C	26°C	29°C
		qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]
Odoczynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odoczynek w postaci stojącej	127	106	99	91	79	66	46
Praca lekka, siedząca, aktywność mała	144	116	107	96	81	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność mała	174	130	115	101	80	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność duża	193	135	120	108	85	66	46
Praca średniociężka np. malarz, mechanik	251	165	145	130	101	81	52
Praca ciężka, aktywność bardzo duża	293	181	158	141	112	95	70
Praca bardzo ciężka, szybki taniec	407	238	203	180	151	134	102

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 274. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

**IŁOŚĆ OSÓB  $n$  [osób]** – pole do definiowania ilości osób przebywających w pomieszczeniu użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której można wykonać obliczenia w zależności od typu pomieszczenia na podstawie powierzchni lub przeznaczenia.



Rys 275. Okno obliczenie liczby osób

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE** – użytkownik z przycisku ... wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal/powierzchnie
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	1os. na 10m <sup>2</sup>
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m <sup>2</sup>
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m <sup>2</sup>
10	2	Butik	1os. na 7m <sup>2</sup>
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m <sup>2</sup>

**NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE** – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

**LICZBA LOKALI** – wartość podawana przez użytkownika.

**POWIERZCHNIA Af [m<sup>2</sup>]** – wartość podawana przez użytkownika.

**CAŁKOWITA IŁOŚĆ OSÓB** – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość obliczana z kolumn dla wariantu 1 k3 x k4, dla wariantu 2 k3 x k5

**CAŁKOWITA IŁOŚĆ OSÓB Li** – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA IŁOŚĆ OSÓB**.



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI  $\Phi_{int,P}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,P} = \phi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	$\phi$	$q_i$ [W/sztuk]	$n$ [sztuk]	$Q_{int,LJ}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	300,000	1,000	285,000
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	4300,000	1,000	4085,000
3	M.03 Garaz indywidualny	Standard	0,950	180,000	1,000	171,000

Rys 276. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń włączonych jest tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i  $Q_{C,nd}$ .

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\phi$**  - pole do określania ile procent urządzeń włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

Rodzaj pomieszczenia	$\phi$
Biura, duże sale	0,75-0,95
Hotele, recepcje, pokoje wieloosobowe	0,4-0,6
Domy towarowe	0,8-0,9
Pomieszczenia technologiczne	0,9-1,0
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,0

Rys 277. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ  $q_i$  [W/sztuk]** – pole do definiowania zysków od urządzeń w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących urządzeń biurowych i innych pomocniczych.

# Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Zyski ciepła od urządzeń

Zyski ciepła od urządzeń wg ASHRAE Fundamentals Handbook 1989 r.

Nazwa urządzenia	Wydajność	Maks. moc doprowadzona	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]
<b>Urządzenia komputerowe</b>				
Urządzenia komunikacji i transportu		1800-4600	1640-2810	1640-2810
Napędy dysków/ pamięci masowej		1000-10000	1000-6600	1000-6600
Komputer/ jednostka centralna		2200-6600	2200-6600	2200-6600
Minikomputer/ komputer osobisty		100-600	90-530	90-530
Drukarki laserowe	8 str./min.	850	180	300
Drukarka wierszowa bardzo szybka	>5000 str./min.	1000-5300	500-2550	1000-4700
Terminal		90-200	80-180	80-180
<b>Kopiarki, drukarki</b>				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
<b>Urządzenia do obsługi korespondencji</b>				
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150
Etykieciarka	1500-30000 str/min	600-6600		390-4300
<b>Inne</b>				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050

Anuluj OK

Rys 278. Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

Zyski ciepła od urządzeń

Recknagel Poradnik Ogrzewanie+Klimatyzacja

Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zysk ciepła	
				Ciepło jawne W	Całkowite zyski W
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	-	50	50
Komputer osobisty(PC)	100-150	60	-	100-150	100-150
Terminal	60-90	60	-	60-90	60-90
Drukarka	20-30	15	-	5-7	5-7
Ploter	20-60	15	-	5-15	5-15
Piec elektryczny	3000	60	2100	1450	3000
	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
Pralka automatyczna	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 l	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 l	175	60	-	500	500
Żelazko	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
"Słoneczko" do nagrzewania	1000	60	-	1000	1000
Telewizor	175	60	-	175	175
Ekspres do parzenia kawy	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Opiekacz (do chleba)	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Suszarka do włosów	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500
Płytko do gotowania	500	30	200	120	250
	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Anuluj OK

Rys 279. Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**ILOŚĆ  $n$  [sztuk]** – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

**ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ  $\Phi_{int,U}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	$\varphi$	$q_i$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{int,L}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	28,000	39,000	1037,400
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	69,000	39,000	2556,450
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	0,950	69,000	7,000	458,850

Rys 280. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i powierzchnia  $A_f$  pomieszczenia.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń oświetlenia włączonych jest tylko w czasie nocnym, wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla dziennego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń oświetlenia w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i  $Q_{C,nd}$ .

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\varphi$**  - pole do określania ile procent urządzeń oświetlenia włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA  $q_i$  [W/m<sup>2</sup>]** – pole do definiowania zysków od urządzeń oświetlenia w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących typów i natężenia oświetlenia.

Emisja energii w odniesieniu do powierzchni podłogi [W/m <sup>2</sup> ]							
Lampy żarowe			Lampy wyładowcze rтięciowe sodowe		Świetlówki o białym świetle 65 W		Świetlówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
Natężenie oświetlenia w luksach	Otwarte oprawy przemysłowe	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte oprawy przemysłowe		Barwione tworzywo sztuczne wbudowana	Zamknięta, z wypełnieniem rozpraszającym	Panel sufitowy z żaluzjami
150	19-28	28-36	4-7	2-4	4-5	6-8	4-8
200	28-36	36-50	-	-	6-7	8-11	6-10
300	38-55	50-69	7-14	4-8	9-11	12-16	10-16
500	66-88	-	13-25	7-14	15-25	24-27	14-26
750	-	-	18-35	10-20	-	-	-
1000	-	-	-	-	32-38	48-54	43-57

Uwagi:  
 1. Większe wartości w zakresach odnoszą się do małych pomieszczeń, które zazwyczaj wymagają 30 do 50 % energii więcej z powodu strat.  
 2. Ciepło emitowane przez świetlówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

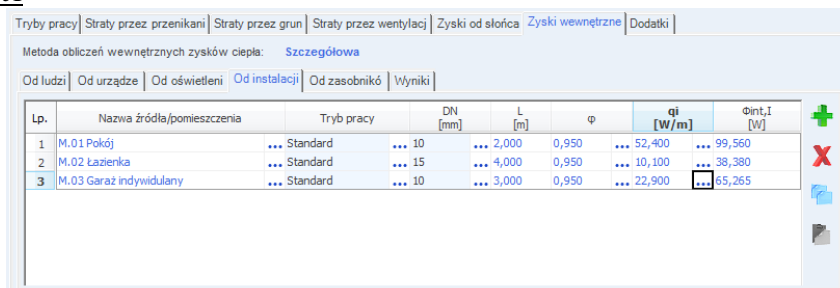
Rys 281. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

**POWIERZCHNIA  $A_f$  [m<sup>2</sup>]** – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA  $\Phi_{int,L}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot A_f \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI



Rys 282. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od instalacji

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\varphi$**  - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

**DN [mm]** – średnica przewodów, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

**L [m]** – długość przewodów o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

**STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD INSTALACJI  $q_i$  [W/m]** – pole do definiowania zysków od instalacji w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od grubości izolacji i średnicy rurociągu.

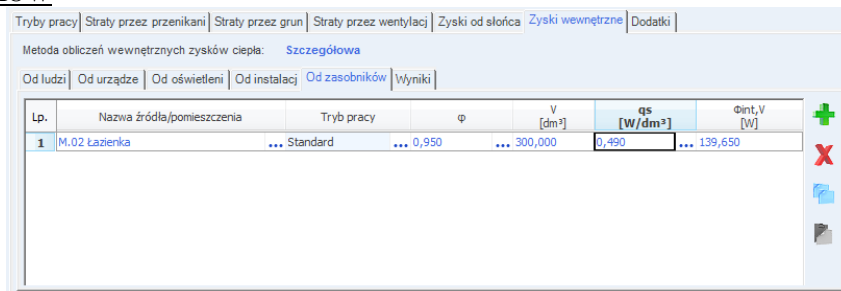
Zyski ciepła od instalacji wg Rozporządzenia MI 06.11.2008 r.		Iła zewnątrz osłony izolacyjnej budynku							
Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	DN 10-15				DN 20-32			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70°C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/65°C regulowane	nieizolowane	16,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	1/2 grubości wg WT	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28°C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	1,1	1,1	1,1	1,1

Rys 283. Podpowiedź strumień zysków od instalacji wg Rozporządzenia MI.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI  $\Phi_{int,I}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,I} = \phi \cdot L \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD ZASOBNIKÓW



Rys 284. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

**NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA** – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

**TRYB PRACY** – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

**WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI  $\phi$**  - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

**POJEMNOŚĆ ZASOBNIKA V [dm³]** – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

**STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW qs [W/dm²]**- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Jednostkowe straty ciepła przez zasobniki ciepłej wo...

Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm³]	Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	0,16	0,20	0,41
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
1500	0,14	0,18	0,37	
2000	0,13	0,16	0,33	

Anuluj OK

Rys 285. Podpowiedź strumień zysków od zasobników.

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW  $\Phi_{int,v}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,v} = \varphi \cdot V \cdot q_s$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

### METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

Lp.	Tryb pracy	$\Phi_{int,P}$ [W]	$\Phi_{int,U}$ [W]	$\Phi_{int,L}$ [W]	$\Phi_{int,I}$ [W]	$\Phi_{int,V}$ [W]	$\Phi_{int}$ [W]
1	Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355

Rys 286. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

**TRYB PRACY** – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

**ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI  $\Phi_{int,P}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,P} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ  $\Phi_{int,U}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,U} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA  $\Phi_{int,L}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,L} = \sum \varphi \cdot A_f \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI  $\Phi_{int,I}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,I} = \sum \varphi \cdot L \cdot q_i$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW  $\Phi_{int,v}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int,v} = \sum \varphi \cdot V \cdot q_s$ . Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach  $Q_{int}$  (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

**WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA  $\Phi_{int}$  [W]** – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru  $\Phi_{int} = \sum \Phi_{int,P} + \sum \Phi_{int,U} + \sum \Phi_{int,L} + \sum \Phi_{int,I} + \sum \Phi_{int,V}$ .

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

### 8.1.3.7 Zakładka dodatki

Zakładka do definiowania sposobu obliczeń współczynnika wewnętrznej pojemności cieplnej, a także podglądu wyników stałej czasowej, udziału potrzeb chłodzenia i czasu trwania sezonu chłodniczego.

Rys 287. Zakładka dodatki metoda obliczeń  $C_m$  szczegółowa

**WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA  $C_m$  [J/K]** – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie  $C_p$  i  $\tau$ . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

- Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- Metoda do połowy grubości przegrody,
- Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Rys 288. Zakładka dodatki metoda obliczeń  $C_m$  uproszczona

**KLASA BUDYNKU/STREFY**- pole do wyboru ciężaru budynku na tej podstawie wybrany będzie odpowiedni wzór na policzenie  $C_m$ . Do wyboru mamy budynki bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie, bardzo ciężkie.

**WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA  $C_m$  [J/K]** – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy  $A_f$ . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki  $C_m=80\ 000 \cdot A_f$

Budynek lekki  $C_m=110\ 000 \cdot A_f$

Budynek średni  $C_m=165\ 000 \cdot A_f$

Budynek ciężki  $C_m=260\ 000 \cdot A_f$

Budynek bardzo ciężki  $C_m=370\ 000 \cdot A_f$

**STAŁA CZASOWA  $\tau$  [h]** – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru  $\tau = C_m / (3600 \cdot (H_{tr,adj} + H_{ve}))$

## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

---

**UDZIAŁ POTRZEB CHŁODZENIA**– pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru  $(1/\gamma_c)_{lim}=(a_c+1)/a_c$

**PARAMETR NUMERYCZNY  $a_c$** – pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru  $a_c= a_{c,o}+(\tau/\tau_{c,o})$

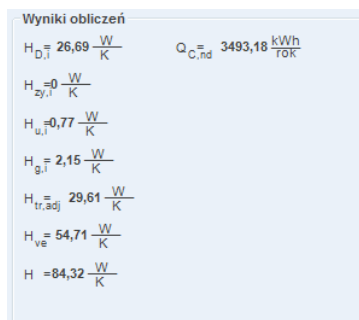
**CZAS TRWANIA SEZONU CHŁODNICZEGO  $L_c$** – pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru  $L_c= \sum_{m=12}^{m=1} f_{c,m}$



## Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

### 8.1.4 Opis okna wyników obliczeń

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła od poszczególnych typów przegród, zysków ciepła i sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele wentylacji i chłodzenia.



Rys 289. Wyniki obliczeń

$H_{D,i}$  [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie na zewnątrz sumowana z kolumn  $H_x$  z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród zewnętrznych.

$H_{u,i}$  [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami nieogrzewanymi sumowana z kolumn  $H_x$  z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną.

$H_{zy,i}$  [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z inną strefą sumowana z kolumn  $H_x$  z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z inną strefą.

$H_{g,i}$  [W/K]– współczynnik strat ciepła przez grunt sumowana z kolumn  $H_x$  z tabeli *Strata przez grunt*.

$H_{tr,adj}$  [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

$$H_{tr,adj} = H_{D,i} + H_{u,i} + H_{g,i}$$

$H_{ve}$  [W/K] – współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru:  $H_{ve,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

$H$  [W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$H = H_{ve} + H_{tr,adj}$$

$Q_{c,nd}$  [kWh]– ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$Q_{c,nd} = \sum_{m=1}^{m=12} Q_{c,gn} - \eta_c Q_{c,ht}$$

## 9 RAPORTY OBLICZEŃ

## Raporty obliczeń

Program posiada dwa rodzaje raportów. Pierwszy jest pomocniczym służącym jedynie do szybkiego podglądu wyników, zestawień strat i zysków ciepła. Drugi typ raportu jest generowany w formacie rtf zgodnym MS Office, pozwala on na wydruk gotowych obliczeń dla części definiowania przegród, obliczeń strat w pomieszczeniu, sezonowego zapotrzebowania na ciepło.

Przyciski do generowania raportów rtf:



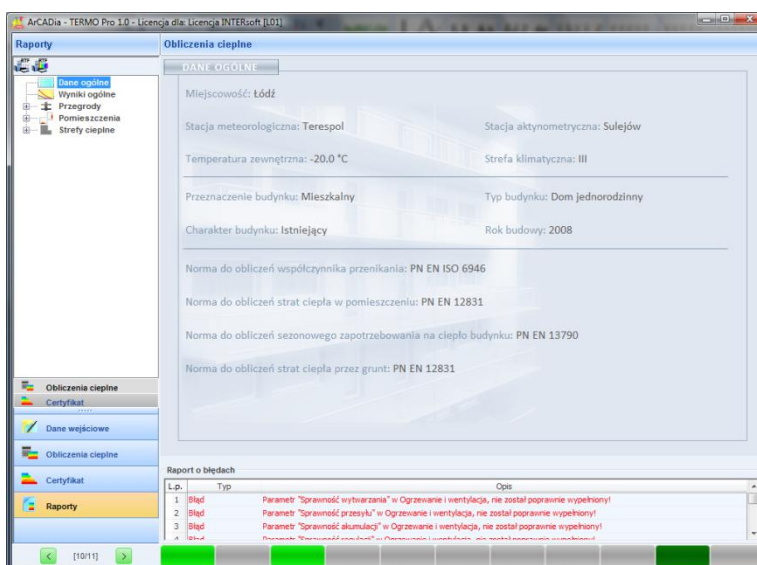
generowania raportu obliczeń start cieplnych w pomieszczeniach,



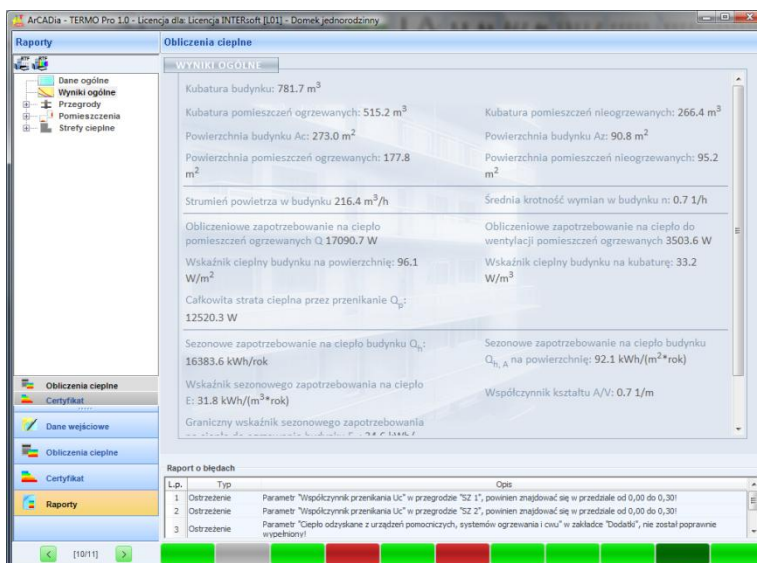
generowanie raportów obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło,



generowanie raportów świadectwa energetycznego i audytu energetycznego,



Rys 290. Raport dane ogólne



Rys 291. Raport wyniki ogólne

NAZWA	SYMBOL	TYP	Uc [W/m²K]
Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1.76
Strop wewnętrzny	STW 2	Strop wewnętrzny	0.30
Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	0.30
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	0.38
Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2.60
Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	1.70
Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	2.55
Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana wewnętrzna	1.87
Ściana zewnętrzna	SZ 2	Ściana zewnętrzna	0.31
Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	2.60
Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	0.38

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i chł" w zakładce "Dodatk", nie został poprawnie wypełniony!

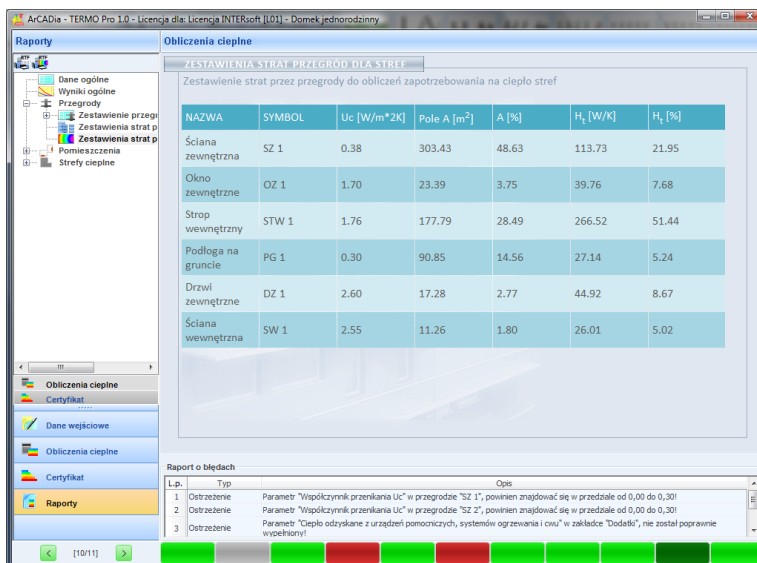
Rys 292. Raport zestawienie przegród

NAZWA	SYMBOL	Uc [W/m²K]	Pole A [m²]	A [%]	Strata Q [W]	Q [%]
Ściana zewnętrzna	SZ 1	0.38	303.43	24.96	4549.34	27.27
Ściana wewnętrzna	SW 2	1.87	387.77	31.90	520.12	3.12
Okno zewnętrzne	OZ 1	1.70	23.39	1.92	1429.97	8.57
Strop wewnętrzny	STW 1	1.76	350.63	28.84	7468.77	44.77
Podłoga na gruncie	PG 1	0.30	90.85	7.47	1085.48	6.51
Drzwi wewnętrzne	DW 1	2.60	42.23	3.47	0.00	0.00
Drzwi zewnętrzne	DZ 1	2.60	17.28	1.42	1628.43	9.76

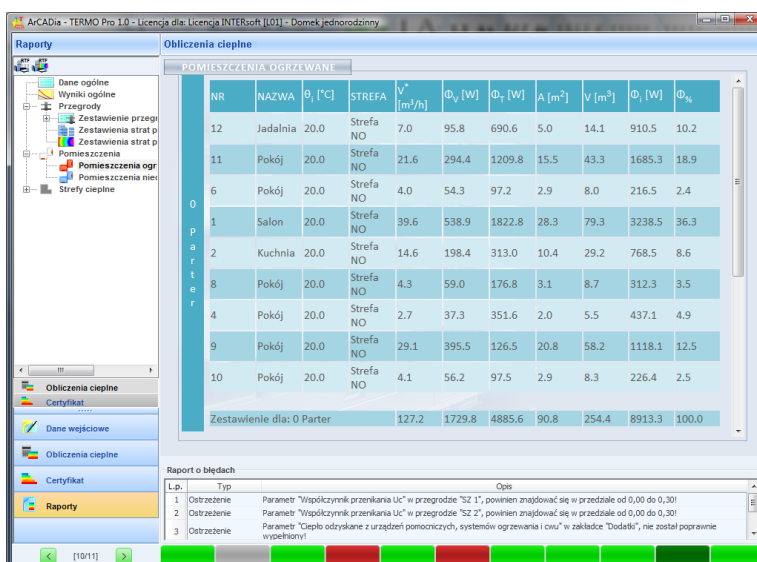
  

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i chł" w zakładce "Dodatk", nie został poprawnie wypełniony!

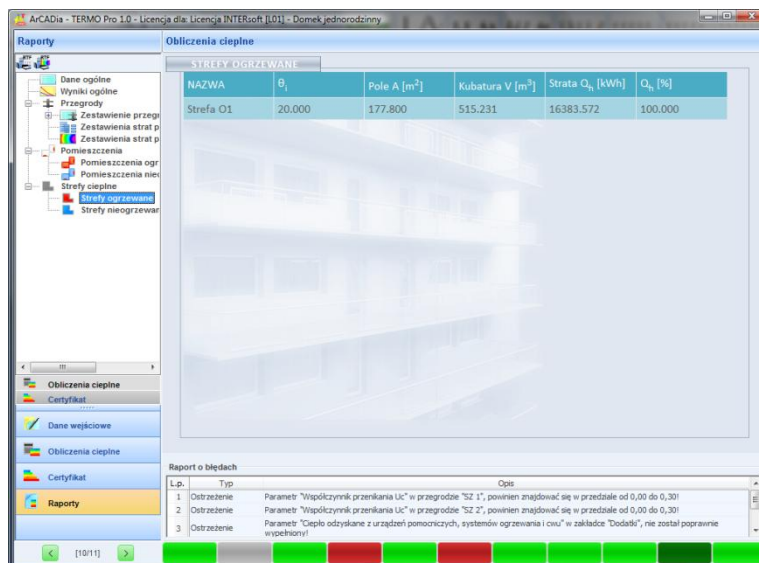
Rys 293. Raport zestawienie przegród w pomieszczeniach



Rys 294. Raport zestawienie przegród w strefach ciepłych



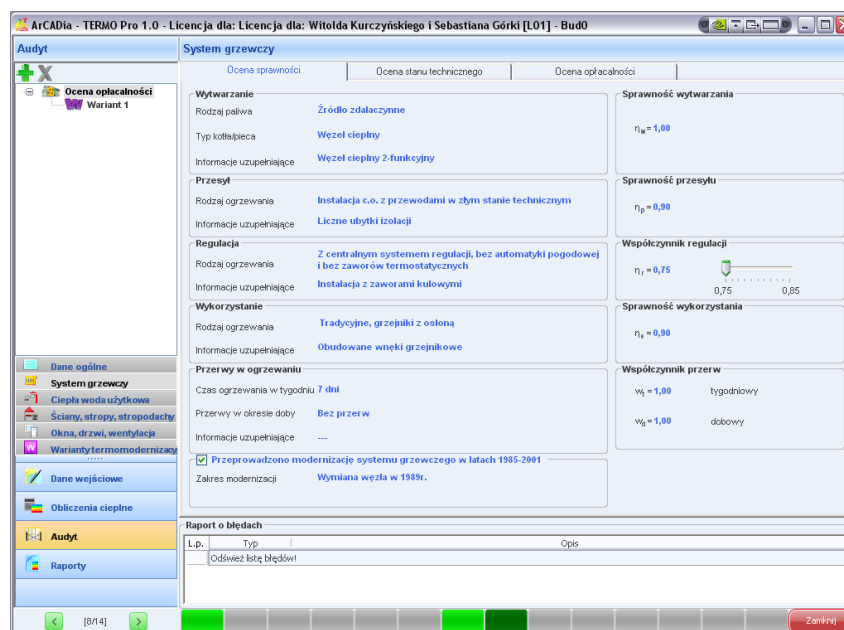
Rys 295. Raport zestawienie strat w pomieszczeniach



Rys 296. Raport zestawienie sezonowego zapotrzebowania stref ciepłych

## 10 PRACA Z MODUŁEM AUDYT

## 10.1 OPIS ELEMENTÓW MODUŁU AUDYT



Rys 297. Przykładowe okno dialogowe w module audyt.

Po lewej stronie okna znajdują się zakładki wyboru okien dialogowych modułu Audyt oraz umieszczone ponad przyciskami okien dialogowych pole zawierające, zależnie od wybranego okna, drzewa przegród, pomieszczeń lub wariantów.

Moduł audyt składa się z 6 odrębnych okien dialogowych służących do podania przez audytora wszystkich koniecznych danych służących do prawidłowego wykonania audytu energetycznego zgodnie z rozporządzeniem.

Poszczególne okna dialogowe to:

- ***Dane ogólne,***
- ***System grzewczy,***
- ***Ciepła woda użytkowa,***
- ***Ściany, stropy, stropodachy,***
- ***Okna, drzwi, wentylacja,***
- ***Warianty termomodernizacyjne.***

W centralnej części znajduje się okno służące do wprowadzania danych do programu:



## Praca z modułem Audyt

<b>Wytwarzanie</b>	
Rodzaj paliwa	Źródło zdalaczynne
Typ kotła/pieca	Węzeł cieplny
Informacje uzupełniające	Węzeł cieplny 2-funkcyjny
<b>Przesył</b>	
Rodzaj ogrzewania	Instalacja c.o. z przewodami w złym stanie technicznym
Informacje uzupełniające	---
<b>Regulacja</b>	
Rodzaj ogrzewania	Z centralnym systemem regulacji, bez automatyki pogodowej i bez zaworów termostatycznych
Informacje uzupełniające	---
<b>Wykorzystanie</b>	
Rodzaj ogrzewania	Tradycyjne, grzejniki z osłoną
Informacje uzupełniające	---
<b>Przerwy w ogrzewaniu</b>	
Czas ogrzewania w tygodniu	7 dni
Przerwy w okresie doby	Bez przerw
Informacje uzupełniające	---
<input type="checkbox"/> Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego w latach 1985-2001	
Zakres modernizacji	---

Rys 298. Okno służące do charakterystyki systemu grzewczego.

Prawa strona interfejsu z reguły zawiera wyniki doboru parametrów lub wyniki obliczeń:

<b>Sprawność wytwarzania</b>	
$\eta_w = 1,00$	
<b>Sprawność przesyłu</b>	
$\eta_p = 0,90$	
<b>Współczynnik regulacji</b>	
$\eta_r = 0,75$	<input max="0.85" min="0.75" type="range" value="0.75"/>
<b>Sprawność wykorzystania</b>	
$\eta_s = 0,90$	
<b>Współczynnik przerw</b>	
$w_t = 1,00$	tygodniowy
$w_d = 1,00$	dobowy

Rys 299. Okno z wynikami doboru sprawności systemu grzewczego.

Dolna część okna zarezerwowana jest dla **RAPORTU O BŁĘDACH**, w którym wyświetlane są podpowiedzi, sugestie oraz komunikaty-powstałe podczas wprowadzania przez audytora danych do programu.

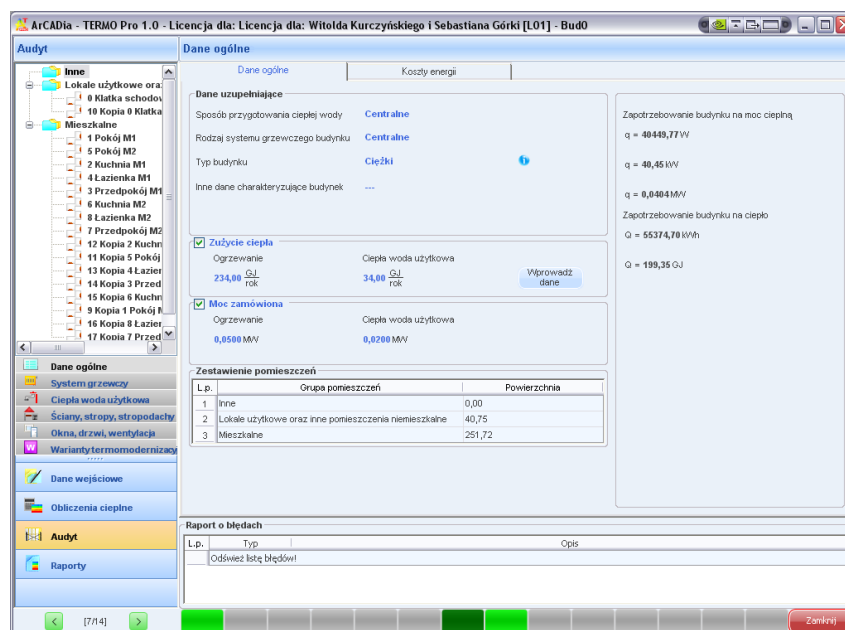
Raport o błędach		
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "OZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,90!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "DZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,90!
4	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "DZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,90!

Rys 300. Okno raportu o błędach.

## 10.2 WPROWADZANIE DANYCH DO OKIEN DIALOGOWYCH

### 10.2.1 Dane ogólne

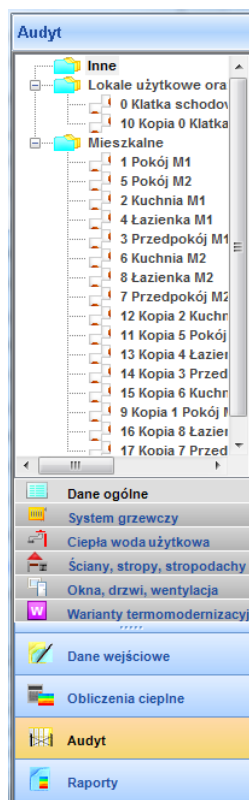
Okno dialogowe **DANE OGÓLNE** składa się z trzech elementów: okna z *drzewkiem pomieszczeń* oraz zakładek: **DANE OGÓLNE** i **KOSZTY ENERGII**.



Rys 301. Okno Dane ogólne.

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.1.1 Drzewko pomieszczeń



Rys 302. Okno z drzewkiem pomieszczeń.

Funkcją drzewka pomieszczeń jest przyporządkowanie zdefiniowanych pomieszczeń do dwóch grup:

- **MIESZKALNE** – do której muszą zostać przyporządkowane pomieszczenia składające się na powierzchnię użytkową części mieszkalnej
- **LOKALE UŻYTKOWE ORAZ INNE POMIESZCZENIA NIEMIESZKALNE** – do której muszą zostać podporządkowane pomieszczenia składające się na powierzchnię użytkową lokali użytkowych oraz inne pomieszczeń niemieszkalnych.
- **INNE** – grupa do której domyślnie zostaną przyporządkowane wszystkie pomieszczenia, które następnie należy przyporządkować do grup wymienionych powyżej. Po przyporządkowaniu pomieszczeń do w/w grup w grupie **Inne** pozostaną pomieszczenia których ze względu na ich funkcję nie można przypisać do żadnej z w/w grup pomieszczeń

Wartości powierzchni z 2 pierwszych grup stanowią element karty audytu energetycznego.

Suma powierzchni wszystkich trzech grup stanowiła będzie powierzchnię netto budynku.

**Uwaga: konieczne jest przyporządkowanie pomieszczeń do poszczególnych grup, aby możliwe było prawidłowe wypełnienie przez program karty audytu energetycznego.**

## 10.2.1.2 Zakładka: Dane ogólne

Zakładka **DANE OGÓLNE** służy do wprowadzenia danych niezbędnych w audycie energetycznym, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia.

Zakładka składa się z trzech pól do wprowadzania danych: **DANE UZUPEŁNIAJĄCE**, **MOC ZAMÓWIONA**, **ZUŻYCIE CIEPŁA** oraz **ZESTAWIENIA POMIESZCZEŃ** zgrupowanych w drzewku pomieszczeń

## Praca z modułem Audyt

The screenshot shows the 'Dane ogólne' (General Data) tab. It contains several sections:

- Dane uzupełniające** (Supplementary Data):
  - Sposób przygotowania ciepłej wody: **Centralne**
  - Rodzaj systemu grzewczego budynku: **Centralne**
  - Typ budynku: **Ciężki**
  - Inne dane charakteryzujące budynek: ...
- Zużycie ciepła** (Heat Consumption):
  - Ogrzewanie: **GJ** / rok
  - Ciepła woda użytkowa: **GJ** / rok
  - Wprowadz dane button
- Moc zamówiona** (Ordered Power):
  - Ogrzewanie: **0,0500 MW**
  - Ciepła woda użytkowa: **0,0200 MW**
- Zestawienie pomieszczeń** (Room Schedule):
 

Lp.	Grupa pomieszczeń	Powierzchnia
1	Inne	0,00
2	Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne	40,75
3	Mieszkalne	251,72
- Summary Data** (Right side):
  - Zapotrzebowanie budynku na moc ciepłą:  $q = 40449,77 \text{ W}$
  - $q = 40,45 \text{ kW}$
  - $q = 0,0404 \text{ MW}$
  - Zapotrzebowanie budynku na ciepło:  $Q = 55374,70 \text{ kWh}$
  - $Q = 199,35 \text{ GJ}$

Rys 303. Zakładka do wprowadzania danych ogólnych.

## 10.2.1.2.1 Dane uzupełniające

This close-up shows the 'Dane uzupełniające' section with the following values:

- Sposób przygotowania ciepłej wody: **Centralne**
- Rodzaj systemu grzewczego budynku: **Centralne**
- Typ budynku: **Ciężki**
- Inne dane charakteryzujące budynek: ...

Rys 304. Pole dane uzupełniające.

W polu **DANE UZUPELNIAJĄCE** audytor ma za zadanie podać:

- **SPOSÓB PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**
- **RODZAJ SYSTEMU GRZEWczego**
- **TYP BUDYNKU**
- **INNE DANE CHARAKTERYZUJĄCE BUDYNEK** – pole do wypełnienia przez audytora, opis zostanie umieszczony w raporcie

## 10.2.1.2.2 Moc zamówiona

This close-up shows the 'Moc zamówiona' section with the following values:

- Ogrzewanie: **0,0500 MW**
- Ciepła woda użytkowa: **0,0200 MW**

Rys 305. Pole do wprowadzania mocy zamówionej.

Jeżeli w analizowanym budynku występują moce zamówione u dostawcy ciepła, obowiązkiem audytora jest podanie tych wartości.

Aby podać wartości mocy zamówionych należy zaznaczyć pole wyboru **MOC ZAMÓWIONA**, co spowoduje uaktywnienie się pól edycyjnych do podania mocy zamówionej dla centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Wartości należy podawać w MW na miesiąc, na podstawie danych, przekazanych właścicielowi budynku lub zarządcy, od dostawcy ciepła.

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.1.2.3 Zużycie ciepła

Rys 306. Pole do wprowadzania zużycia ciepła

Jeżeli zużycie ciepła w budynku jest opomiarowane należy podać w karcie audytu wartość zmierzonego zużycia ciepła na ogrzewanie, przeliczonego na warunki sezonu standardowego oraz do celów ciepłej wody użytkowej. Aby możliwe było dokonanie obliczeń należy zgromadzić dane dotyczące wartości zmierzonego ciepła, liczby dni ogrzewanych oraz temperatur rzeczywistych występujących w miesiącach, w których występuje ogrzewanie i wprowadzić je do programu.

Dane do obliczeń można wprowadzić do tabeli **RZECZYWISTE ZUŻYCIE CIEPŁA**, która uruchamia się po naciśnięciu przycisku **WPROWADŹ DANE** oraz wcześniejszym zaznaczeniu pola wyboru **ZUŻYCIE CIEPŁA**.

Miesiąc	Temperatura zewnętrzna [°C]	Liczba dni ogrzewania [dni]	Zużycie ciepła ogrzewanie [GJ]	Zużycie ciepła ciepła woda [GJ]
Styczeń	-1	31	200	30
Luty	-5	28	200	30
Marzec	3	31	100	30
Kwiecień	9	0	50	30
Maj	0	0	0,0	30
Czerwiec	0	0	0,0	30
Lipiec	0	0	0,0	30
Sierpień	0	0	0,0	30
Wrzesień	0	0	0,0	30
Październik	12	20	50	30
Listopad	5	30	100	30
Grudzień	-3	31	200	30

Rys 307. Okno do wprowadzania rzeczywistego zużycia ciepła.

W tabeli **RZECZYWISTE ZUŻYCIE CIEPŁA** audytor podaje następujące dane:

- **TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA** – rzeczywista temperatura w danym miesiącu podawana na fakturze za ciepło lub na podstawie danych meteorologicznych dla analizowanego sezonu grzewczego.
- **LICZBA DNI OGRZEWANIA** – liczba dni ogrzewania w danym miesiącu. Jeżeli w danym miesiącu rozliczeniowym nie występowały dni grzewcze należy podać wartość 0.
- **ZUŻYCIE CIEPŁA OGRZEWANIA** – rzeczywiste zużycie ciepła na ogrzewanie w danym okresie rozliczeniowym na podstawie faktur przekazanych przez dostawcę ciepła.
- **ZUŻYCIE CIEPŁA WODA** – rzeczywiste zużycie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej. Wartości należy podać dla każdego miesiąca rozliczeniowego w roku na podstawie faktur przekazanych przez dostawcę ciepła.

Po prawidłowym wprowadzeniu kompletnych danych program dokona obliczeń i obliczoną wartość poda w karcie audytu energetycznego.

## Praca z modułem Audyt

10.2.1.3 Zakładka: **Koszty energii**

Dane ogólne		Koszty energii					
<b>Koszty energii</b>		Centralne ogrzewanie		Ciepła woda użytkowa			
		przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji		
Zmienne Oz		34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$		
Stałe miesięczne Om		9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$		
Abonamentowe Ab		0 $\frac{zł}{m \cdot c}$	0 $\frac{zł}{m \cdot c}$	0 $\frac{zł}{m \cdot c}$	0 $\frac{zł}{m \cdot c}$		
<b>Koszty uzupełniające</b>		przed modernizacją		po modernizacji			
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej		0 $\frac{zł}{m^3}$	0 $\frac{zł}{m^3}$	0 $\frac{zł}{m^3}$	0 $\frac{zł}{m^3}$		
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej		0 $\frac{zł}{m^2}$	0 $\frac{zł}{m^2}$	0 $\frac{zł}{m^2}$	0 $\frac{zł}{m^2}$		
Inne		0	0	0	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Kalkulator ceny energii w przypadku ogrzewania indywidualnego							
L.p.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]
1	Gaz ziemny wysokometanowy	36,00000	GJ/m <sup>3</sup>	1549,00	zł/m <sup>3</sup>	30	43,03
2	Węgiel kamienny	22,50000	GJ/kg	500,00	zł/kg	30	22,22
3	Drewno opałowe	9500,00000	GJ/m <sup>3</sup>	30000,00	zł/m <sup>3</sup>	40	3,16
				Suma	100,00 %		
				Średnia cena energii			20,84 $\frac{zł}{GJ}$

Rys 308. Zakładka Koszty energii.

Zakładka **KOSZTY ENERGII** służy do podania danych dotyczących kosztów energii które posłużą do obliczeń optymalizacyjnych (**KOSZTY ENERGII**) oraz do uzupełnienia karty audytu energetycznego (**KOSZTY UZUPELNIAJĄCE**). W zakładce znajduje się także **KALKULATOR KOSZTÓW ENERGII W PRZYPADKU OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO**, służący pomocą audytorowi w przypadku gdy konieczne jest obliczenie jednostkowych kosztów energii na podstawie wykorzystywanego rodzaju paliwa.

## 10.2.1.3.1 Koszty energii

Koszty energii		Centralne ogrzewanie		Ciepła woda użytkowa	
		przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz		34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$
Stałe miesięczne Om		9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$
Abonamentowe Ab		0 $\frac{zł}{m \cdot c}$	0 $\frac{zł}{m \cdot c}$	0 $\frac{zł}{m \cdot c}$	0 $\frac{zł}{m \cdot c}$

Rys 309. Pole do wprowadzania kosztów energii

W grupie **KOSZTY ENERGII** audytor ma za zadanie podanie następujących kosztów energii:

- Koszty **ZMIENNE OZ** – koszty zmienne audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.
- Koszty **STAŁE MIESIĘCZNE OM** - koszty stałe audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.
- Koszty **ABONAMENTOWE AB** - audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.

Konieczne jest podanie kosztów energii, gdyż ich brak nie pozwoli na wykonanie jakichkolwiek obliczeń optymalizacyjnych w programie.

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.1.3.2 Koszty uzupełniające

Koszty uzupełniające	przed modernizacją po modernizacji	
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej	0 $\frac{zł}{m^3}$	0 $\frac{zł}{m^3}$
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej	0 $\frac{zł}{m^2}$	0 $\frac{zł}{m^2}$
Inne	0	0

Rys 310. Pole do wprowadzania kosztów uzupełniających.

Audytory może podać także **KOSZTY UZUPELNIAJĄCE** które mogą występować w analizowanym budynku, a posłużą one do uzupełnienia karty audytu energetycznego. Dane podane w grupie **KOSZTY UZUPELNIAJĄCE** nie służą do żadnych obliczeń w programie.

Na koszty uzupełniające składają się:

- **KOSZT PODGRZANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** – audytor podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji.
- **KOSZT OGRZANIA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ** – audytor podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji.
- **INNE KOSZTY** – audytor podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji. Możliwe jest także podanie własnej nazwy kosztów poprzez edycję pola edycyjnego **Inne**

## 10.2.1.3.3 Kalkulator kosztów energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]
1	Gaz ziemny wysokometanowy ...	36,00000	GJ/m <sup>3</sup>	1549,00	zł/m <sup>3</sup>	30	43,03
2	Węgiel kamienny ...	22,50000	GJ/kg	500,00	zł/kg	30	22,22
3	Drewno opałowe ...	9500,00000 0	GJ/m <sup>3</sup>	30000,00	zł/m <sup>3</sup>	40	3,16
Suma							100,00 %
Średnia cena energii							20,84 $\frac{zł}{GJ}$

Rys 311. Kalkulator kosztów energii.

Aby uaktywnić kalkulator należy zaznaczyć pole wyboru **KALKULATOR KOSZTÓW ENERGII W PRZYPADKU OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO**.

Audytory może dodawać dowolną liczbę paliw, które są wykorzystywane w budynku. Aby dokonać stosownych obliczeń audytor musi podać następujące informacje:


- **RODZAJ PALIWA** – wybierany za pomocą listy rozwijalnej lub podawany samodzielnie przez audytora
- **WARTOŚĆ OPAŁOWA** – dobierana automatycznie przez program lub podawana samodzielnie przez audytora.
- **KOSZT JEDN. PALIWA** – koszt jednostkowy paliwa podawany samodzielnie przez audytora.
- **% UDZIAŁ** – procentowy udział danego paliwa (lub źródła ciepła zasilanego danym paliwem) podawany w polu edycyjnym przez audytora. Należy pamiętać, aby **Suma** procentowych udziałów była równa 100%.

Po podaniu wszystkich danych do obliczeń program oblicza:

- **[zł/GJ]** – cenę 1GJ energii dla danego paliwa
- **ŚREDNIA CENA ENERGII** – średnia cena energii obliczona z uwzględnieniem jednostkowych kosztów energii dla każdego z paliw oraz procentowych udziałów.

Wartość **ŚREDNIEJ CENY ENERGII** obliczonej na kalkulatorze możemy wykorzystać do podania **KOSZTÓW ZMIENNYCH OZ** w grupie **KOSZTY ENERGII**.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowych rodzajów paliwa,

## Praca z modułem Audyt

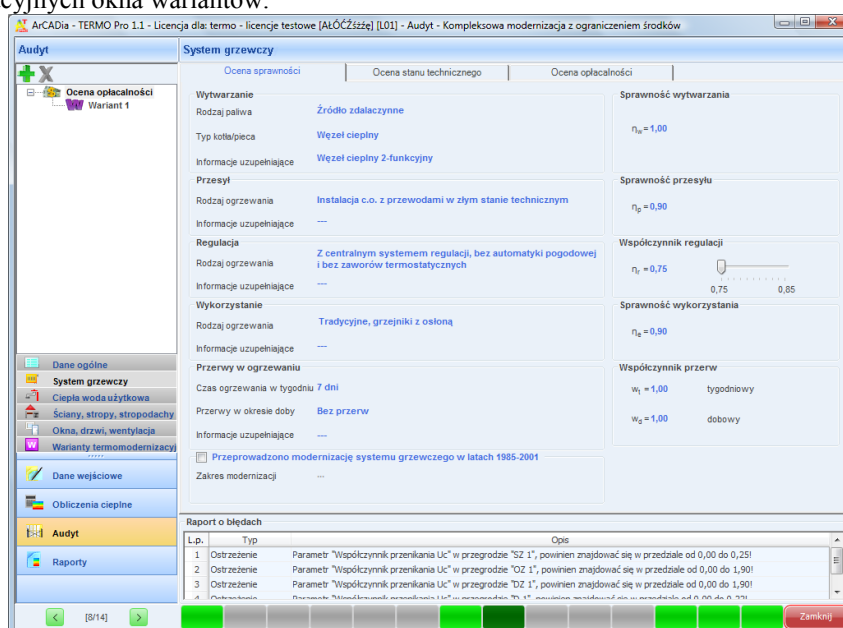
**X** usuwanie rodzajów paliwa,

**↑** przesuwanie do góry,

**↓** przesuwanie do dołu,

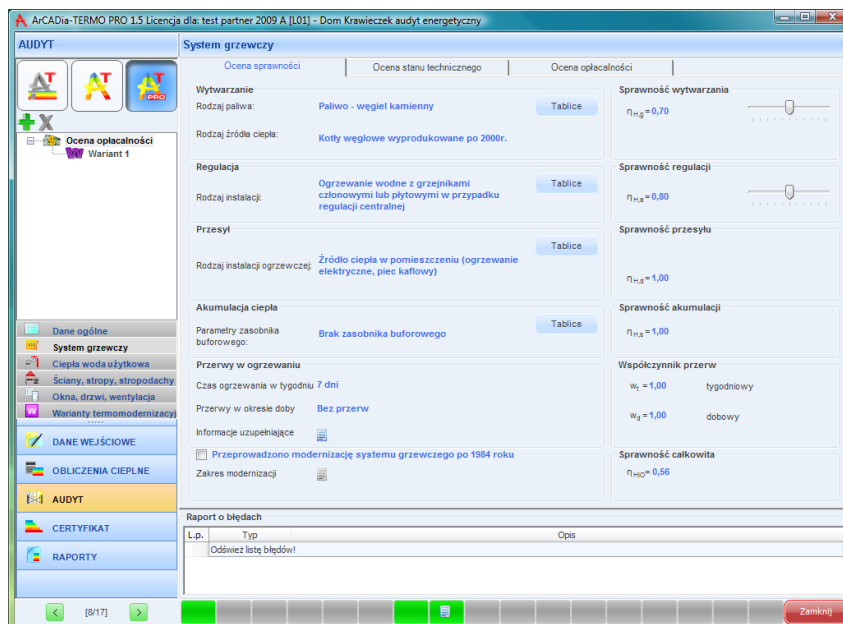
## 10.2.2 Okno dialogowe: System grzewczy

Okno dialogowe **SYSTEM GRZEW CZY** składa się z 3. zakładek: **OCENA SPRAWNOŚCI**, **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, **OCENA OPLACALNOŚCI** oraz z uaktywnianego, po wybraniu jednego z wariantów termomodernizacyjnych okna wariantów.



Rys 312. Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.





Rys 313. Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 27.03.2009.

### 10.2.2.1 Zakładka ocena sprawności

W zakładce **OCENA SPRAWNOŚCI** audytor ma za zadanie scharakteryzować system grzewczy oraz dokonać oceny sprawności systemu grzewczego.



Rys 314. Zakładka Ocena sprawności wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

## Praca z modułem Audyt

Ocena sprawności	Ocena stanu technicznego	Ocena opłacalności
<b>Wytwarzanie</b> Rodzaj paliwa: <b>Paliwo - węgiel kamienny</b> <span>Tablice</span> Rodzaj źródła ciepła: <b>Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.</b>		<b>Sprawność wytwarzania</b> $\eta_{H2} = 0,70$
<b>Regulacja</b> Rodzaj instalacji: <b>Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej</b> <span>Tablice</span>		<b>Sprawność regulacji</b> $\eta_{H3} = 0,80$
<b>Przesył</b> Rodzaj instalacji ogrzewczej: <b>Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)</b> <span>Tablice</span>		<b>Sprawność przesyłu</b> $\eta_{H4} = 1,00$
<b>Akumulacja ciepła</b> Parametry zasobnika buforowego: <b>Brak zasobnika buforowego</b> <span>Tablice</span>		<b>Sprawność akumulacji</b> $\eta_{H5} = 1,00$
<b>Przerwy w ogrzewaniu</b> Czas ogrzewania w tygodniu <b>7 dni</b> Przerwy w okresie doby <b>Bez przerw</b> Informacje uzupełniające <span>📄</span>		<b>Współczynnik przerw</b> $w_1 = 1,00$ tygodniowy $w_d = 1,00$ dobowy
<input type="checkbox"/> Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego po 1984 roku Zakres modernizacji <span>📄</span>		<b>Sprawność całkowita</b> $\eta_{H10} = 0,56$

Rys 315. Zakładka Ocena sprawności wg Rozporządzenia MI z 27.03.2009.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

### 10.2.2.1.1 Sprawność wytwarzania

<b>Wytwarzanie</b> Rodzaj paliwa: <b>Źródło zdalaczynne</b> Typ kotła/pieca: <b>Węzeł cieplny</b> Informacje uzupełniające: <b>Węzeł cieplny 2-funkcyjny</b> <span>📄</span>	<b>Sprawność wytwarzania</b> $\eta_w = 1,00$
--	---

Rys 316. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **WYTWARZANIE** należy wybrać z-listy rozwijalnej **RODZAJ PALIWA** oraz wybrać występujący w budynku **TYP KOTŁA/PIECA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych określone są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH**, które charakteryzują system wytwarzania ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie **WYTWARZANIE** informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** zostanie dobrana **odpowiednia** sprawność wytwarzania. Audytor będzie miał również możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres sprawności, audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość ustawienia **odpowiedniej** wartości sprawności.

#### **Rodzaj paliwa:**

Paliwo stałe (węgiel, koks)

Paliwo gazowe lub płynne

Paliwo gazowe

Paliwo stałe

Energia elektryczna

Paliwo stałe (słoma)

Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)

Paliwo stałe (węgiel)

## Praca z modułem Audyt

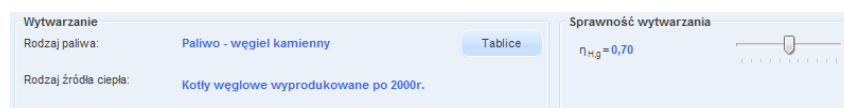
Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)

Źródło zdalaczynne

Inne

**Typ kotła/pieca:**

Paliwo stałe (węgiel, koks)	Kotły wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
	Kotły wyprodukowane po 1980r.	0,65-0,75
Paliwo gazowe lub płynne	Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	0,65-0,86
	Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	0,75-0,88
Paliwo gazowe	Kotły kondensacyjne	0,95-1,00
Paliwo stałe	Piece ceramiczne (kaflowe)	0,25-0,40
	Piece metalowe	0,55-0,65
Energia elektryczna	Kotły elektryczne przepływowe	0,94
	Kotły elektryczne	0,97
	Kotły elektrotermiczne	1,00
Paliwo stałe (słoma)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,57-0,63
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,65-0,70
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,65-0,75
Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,65-0,72
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,77-0,83
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,80-0,85
Paliwo stałe (węgiel)	Kotły z paleniskiem retortowym	0,80-0,85
Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)	Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
Źródło zdalaczynne	Węzeł cieplny	1,00
Inne		



Rys 317. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**RODZAJ PALIWA** – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

Nr.	Rodzaj paliwa
1	Paliwo- olej opałowy
2	Paliwo- gaz ziemny
3	Paliwo- gaz płynny
4	Paliwo- węgiel kamienny
5	Paliwo- węgiel brunatny

## Praca z modułem Audyt

6	Paliwo- biomasa
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa
11	Ciepło z ciepłowni węglowej
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana
15	Energia elektryczna- system PV
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,g}$ .

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000r.	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy 100-600kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne-przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50kW	0,87-0,91
19	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50-120kW	0,91-0,97
20	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW	0,94-0,98
21	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	0,91-0,97
22	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (55/45°C)	0,94-1,00
23	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (70/55°C)	0,91-0,98
24	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	0,95-1,01
25	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (70/55°C)	0,92-0,99
26	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (55/45°C)	0,96-1,02
27	Pompy ciepła woda/woda w nowych budynkach	3,80
28	Pompy ciepła woda/woda w istniejących budynkach	3,50
29	Pompy ciepła glikol/woda w nowych budynkach	3,50

## Praca z modułem Audyt

30	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	3,30
31	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach	2,70
32	Pompy ciepła powietrze/woda w istniejących budynkach	2,50
33	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	0,91
34	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100-300kW	0,93
35	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 300kW	0,95
36	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100kW	0,91
37	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	0,93
38	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy powyżej 300kW	0,95

## 10.2.2.1.2 Sprawność przesyłu

Rys 318. Pola do charakterystyki przesyłu ciepła wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **PRZESYŁ** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH** które charakteryzują system przesyłu ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie **PRZESYŁ**, informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU** zostanie dobrana **odpowiednia** sprawność wytwarzania. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje **podanie** zakresu sprawności, audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania **odpowiedniej** wartości sprawności.

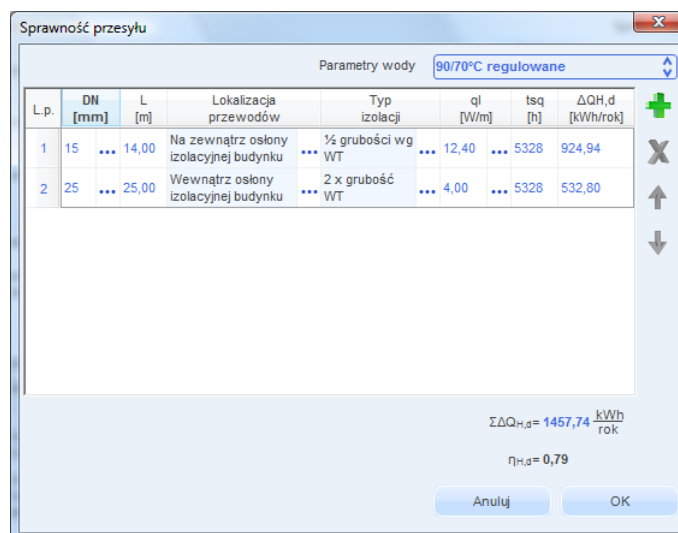
Rys 319. Pola do charakterystyki przesyłu ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**RODZAJ INSTALACJI OGRZEWOCZEJ** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,d}$ .

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,00
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,00
3	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. ogrzewanym	0,96-0,98
4	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,92-0,95
5	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma  możliwość obliczyć współczynnik  $\eta_{H,d}$  indywidualnie.

## Praca z modułem Audyt



Rys 320. Okno umożliwiające obliczenie sprawności przesyłu

**PARAMETRY WODY** – wariant na podstawie, którego wstawiane będą wartości ql: 90/70 °C stałe, 90/70 °C regulowane, 70/55 °C regulowane, 55/45 °C regulowane, 35/28 °C regulowane.

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

**DN [mm]** – średnica przewodów centralnego ogrzewania, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

**L [m]** – długość przewodów centralnego ogrzewania o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

**LOKALIZACJA PRZEWODÓW**- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**.

**TYP IZOLACJI** – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE**, **1/2 GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**.

**ql [W/m]**- jednostkowa strata ciepła przewodów centralnego ogrzewania, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

Praca z modułem Audyt

Parametry °C		Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
			DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70 °C stałe	nieizolowane		39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	½ grubości wg WT 1)		20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT		10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT		7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70 °C regulowane	nieizolowane		24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	½ grubości wg WT 1)		12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT		6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT		4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55 °C regulowane	nieizolowane		18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	½ grubości wg WT 1)		9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT		4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT		3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45 °C regulowane	nieizolowane		14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	½ grubości wg WT 1)		7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT		3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT		2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28 °C regulowane	nieizolowane		8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	½ grubości wg WT 1)		4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT		2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT		1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

1) grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, z późn.zm.), dalej oznaczone „WT”

Rys 321. Tabela z wartościami jednostkowych strat ciepła przez przewody centralnego ogrzewania

$t_{SG} [h]$  - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$  – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\Sigma \Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{H,d}$  – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma \Delta Q_{H,d}}$$

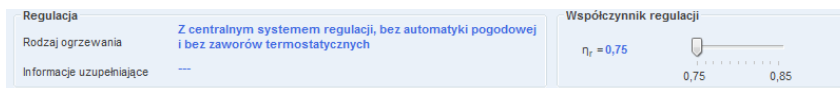
Gdzie:

$Q_{H,nd}$  – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref ciepłych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości  $Q_h$

$\Delta Q_{H,e}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru:  $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right)$ , gdzie  $\eta_{H,e}$  jest pobierane z grupy **REGULACJA**.

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

10.2.2.1.3 Sprawność regulacji



Rys 322. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

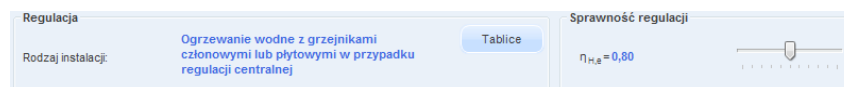
W grupie **REGULACJA** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje również możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPELNIAJĄCYCH**, które charakteryzują system regulacji ciepła w budynku.

## Praca z modułem Audyt

Na podstawie wybranych w grupie regulacja, informacji z list rozwijalnych w grupie **WSPÓŁCZYNNIK REGULACJI** (nie mylić ze sprawnością regulacji, która obliczana jest na podstawie współczynnika regulacji) zostanie dobrana wartość współczynnika regulacji. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres wartości współczynnika audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania odpowiedniej wartości.

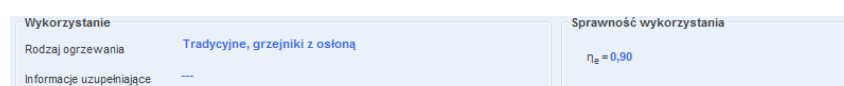


Rys 323. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**RODZAJ INSTALACJI** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,e}$ .

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

#### 10.2.2.1.4 Sprawność wykorzystania



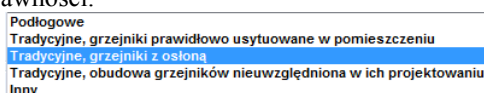
Rys 324. Pola do charakterystyki wykorzystania ciepła wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **WYKORZYSTANIE** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPELNIAJĄCYCH** które charakteryzują wykorzystanie ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie wytwarzanie, informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA** zostanie dobrana sprawność wykorzystania. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

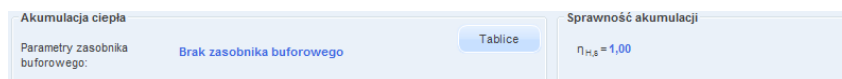
W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres sprawności audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania wartości sprawności.



Rys 325. Rodzaje osłonięcia grzejników



## Praca z modułem Audyt

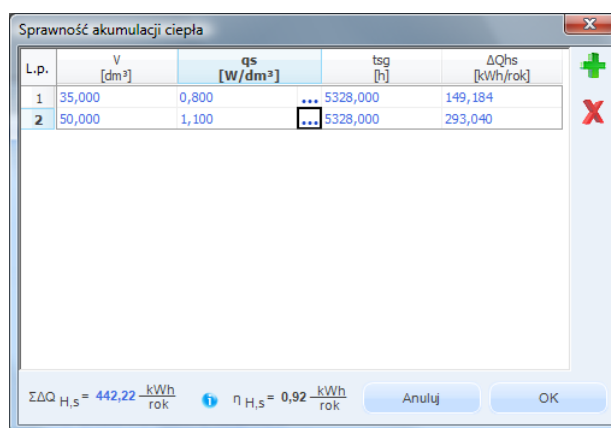


Rys 326. Pola do wyboru sprawności akumulacji ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,s}$

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

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku **Oblicz** ma możliwość obliczyć współczynnik  $\eta_{H,s}$  indywidualnie.



Rys 327. Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

**Vs [dm<sup>3</sup>]** – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

**qs [W/dm<sup>3</sup>]** – jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

**Wariant A Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej**

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,7–0,9	1,1–1,4	2,0–2,7
	200	0,5–0,7	0,8–1,1	1,6–2,1
	500	0,4–0,5	0,6–0,8	1,2–1,6
	1000	0,3–0,4	0,5–0,6	1,0–1,3
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,8–1,0
	100	0,5–0,7	0,8–1,1	1,5–2,2
	200	0,4–0,6	0,6–0,9	1,2–1,7
	500	0,3–0,4	0,5–0,7	0,9–1,3
1000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,7–1,0	
	2000	0,2	0,3–0,4	0,6–0,8

Rys 328. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

## Praca z modułem Audyt

## Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Parametry termiczne 55/45 °C i niżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,3–0,5	0,5–0,8	0,9–1,6
	200	0,2–0,4	0,4–0,7	0,7–1,3
	500	0,2–0,3	0,3–0,5	0,5–1,0
	1000	0,1–0,2	0,2–0,4	0,4–0,8
	2000	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,6
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,1–0,4	0,2–0,6	0,4–1,1
	200	0,1–0,3	0,2–0,4	0,3–0,9
	500	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,6
	1000	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,5
	2000	0,0–0,1	0,1–0,2	0,1–0,4

Rys 329. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

$t_{SG} [h]$  - czas trwania sezonu grzewczego, wartość pobierana z części strefy cieplne z parametrów Ld (dla normy PN B 02025) t (dla norm PN EN 832 i 13790).

$\Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$  – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią)  $\Delta Q_{H,S} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}$

$\sum \Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).  $\sum \Delta Q_{H,S} = \sum (\Delta Q_{H,S})$

$\eta_{H,S}$  – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \sum \Delta Q_{H,S}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$  – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych.

$\Delta Q_{H,e}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru:  $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left( \frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$ , gdzie  $\eta_{H,e}$  jest pobierane z grupy **REGULACJA**,

$\Delta Q_{H,d}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy **PRZESYŁ** z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć  $\eta_{H,S}$  należy najpierw obliczyć  $\Delta Q_{H,d}$ ).

$\sum \Delta Q_{H,S}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

## 10.2.2.1.5 Przerwy w ogrzewaniu

Przerwy w ogrzewaniu	Współczynnik przerw
Czas ogrzewania w tygodniu <b>7 dni</b>	$w_1 = 1,00$ tygodniowy
Przerwy w okresie doby <b>Bez przerw</b>	$w_2 = 1,00$ dobowy
Informacje uzupełniające ---	

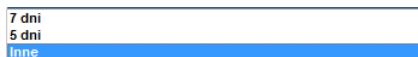
Rys 330. Pola charakteryzujące przerwy w ogrzewaniu

W grupie **PRZERWY W OGRZEWANIU** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej liczbę dni ogrzewania w tygodniu w pozycji **PRZERWY W OKRESIE TYGODNIA** oraz wybrać wartość **PRZERW W OKRESIE DOBY**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

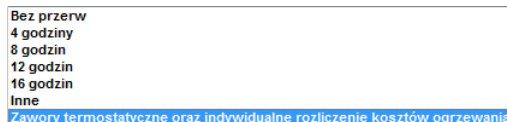
Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPELNIJĄCYCH** które charakteryzują stosowane w budynku przerwy w ogrzewaniu.

## Praca z modułem Audyt

Na podstawie wybranych w grupie przerwy w ogrzewaniu, informacji z list rozwijalnych w grupie **WSPÓŁCZYNNIK PRZEREW** zostaną dobrane wartości współczynników. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.



Rys 331. Ilości dni ogrzewania w okresie tygodnia



Rys 332. Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

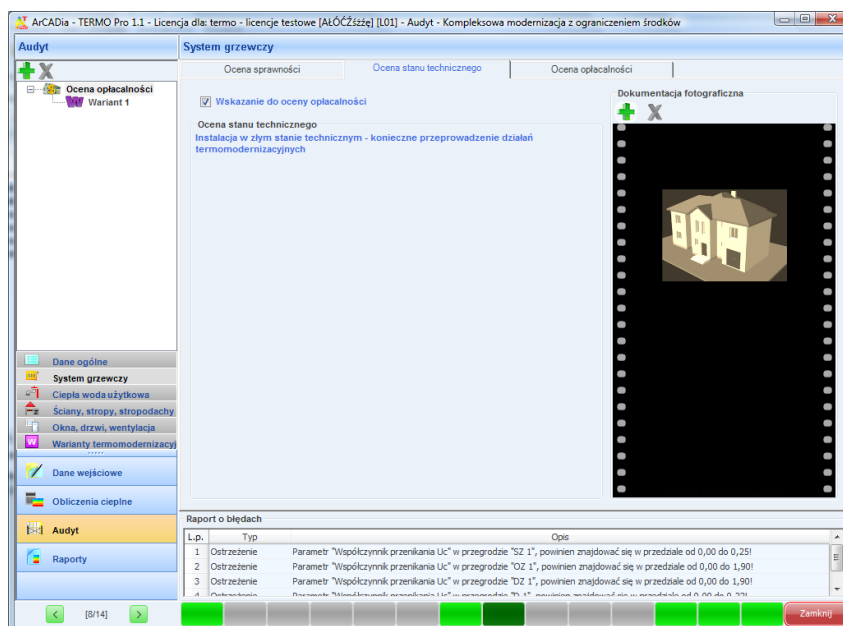
## 10.2.2.1.6 Modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001



Rys 333. Pole do określenia zakresu modernizacji systemu grzewczego w latach 1985-2001

W przypadku gdy w budynku była przeprowadzana modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001 należy zaznaczyć pole wyboru **PRZEPROWADZONO MODERNIZACJĘ SYSTEMU GRZEWCZEGO W LATACH 1985-2001** oraz koniecznie podać w polu edycyjnym **ZAKRES MODERNIZACJI**.

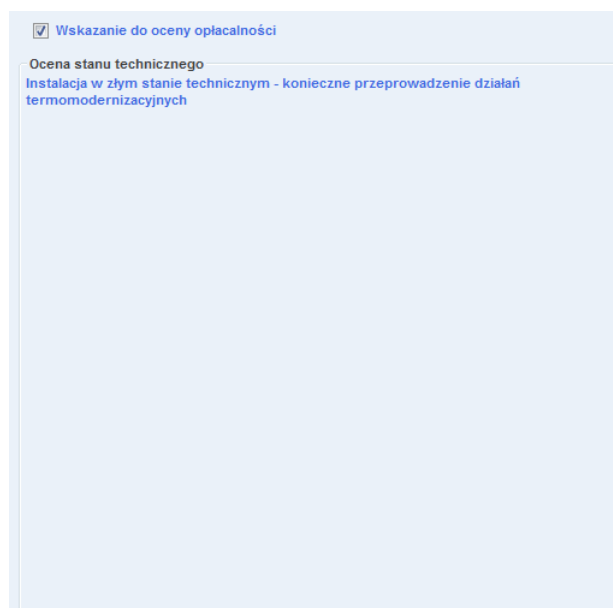
## 10.2.2.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego



Rys 334. Okno do oceny stanu technicznego.

## Praca z modułem Audyt

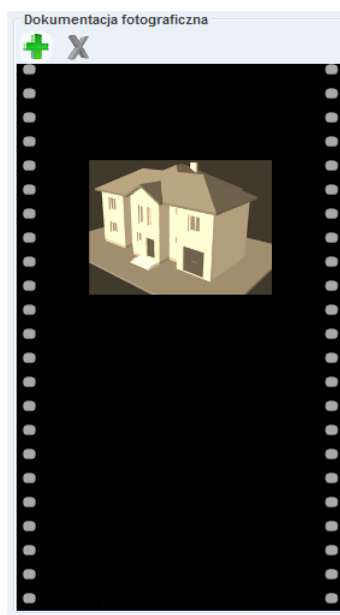
## 10.2.2.2.1 Wskazanie do oceny opłacalności i Ocena stanu technicznego



Rys 335. Pole do wskazania oceny opłacalności i oceny stanu technicznego.

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia system grzewczy należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole edycyjne **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, które ma za zadanie wypełnić audytor, wskazujące jednocześnie możliwości poprawy sprawności systemu grzewczego. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych. Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.


## 10.2.2.2.2 Dokumentacja fotograficzna




Rys 336. Pole do dodania dokumentacji fotograficznej.

Audytor ma możliwość dodania do programu fotografii dotyczących ocenianego systemu grzewczego w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

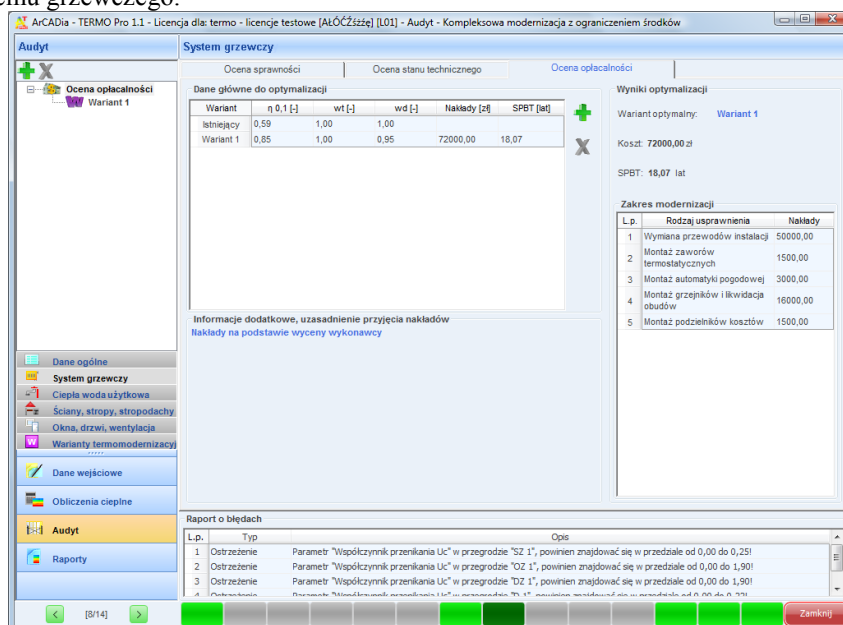
Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,



### 10.2.2.3 Zakładka: Ocena opłacalności

Zakładka **OCENA OPLACALNOŚCI** służy do oceny opłacalności przedsięwzięć termomodernizacyjnych zaproponowanych przez audytora i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie sprawności systemu grzewczego.

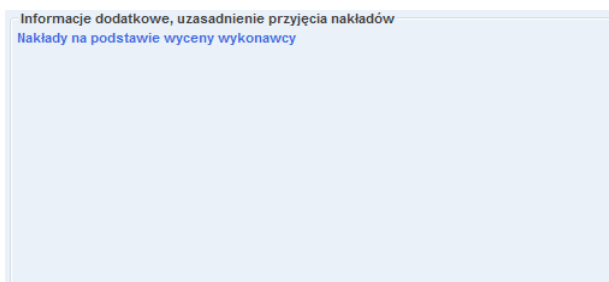


## Praca z modułem Audyt

Opis funkcjonalności przycisków:

-  dodawanie nowego wariantu,
-  usuwanie wariantu,

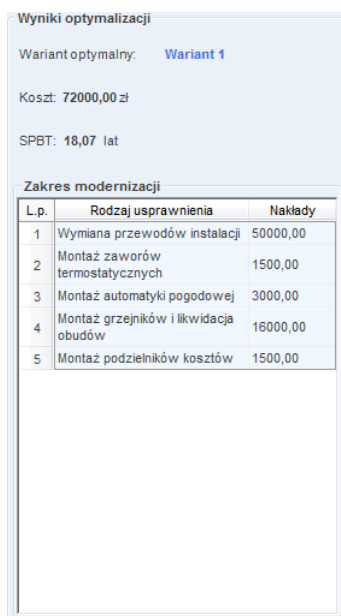
### 10.2.2.3.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów



Rys 339. Pole do podania informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW** w polu edycyjnym audytor ma możliwość podania wszystkich informacji dodatkowych oraz uwag związanych z optymalnym wariantem termomodernizacyjnym. W polu edycyjnym należy podać także uzasadnienia przyjętych nakładów na inwestycję.

### 10.2.2.3.3 Wyniki optymalizacji



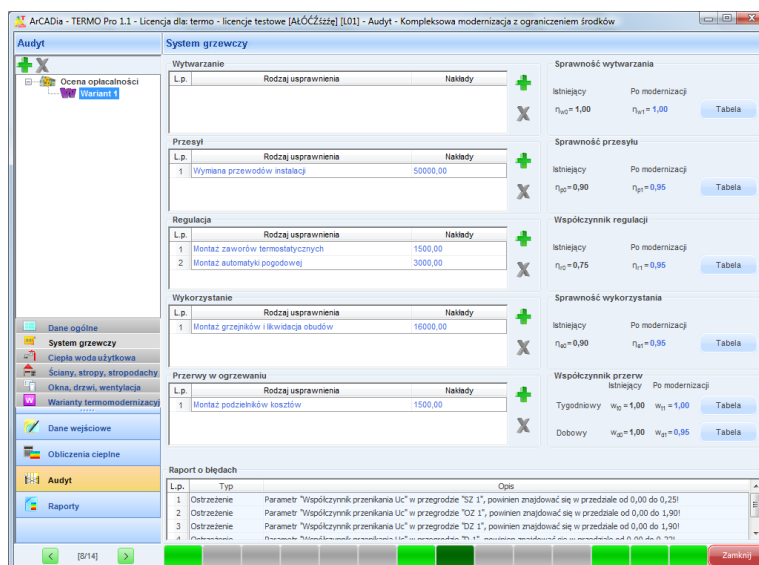
Wyniki optymalizacji		
Wariant optymalny: <b>Wariant 1</b>		
Koszt: 72000,00 zł		
SPBT: 18,07 lat		
Zakres modernizacji		
L.p.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana przewodów instalacji	50000,00
2	Montaż zaworów termostatycznych	1500,00
3	Montaż automatyki pogodowej	3000,00
4	Montaż grzejników i likwidacja obudów	16000,00
5	Montaż podzielników kosztów	1500,00

Rys 340. Pole z wynikami optymalizacji.

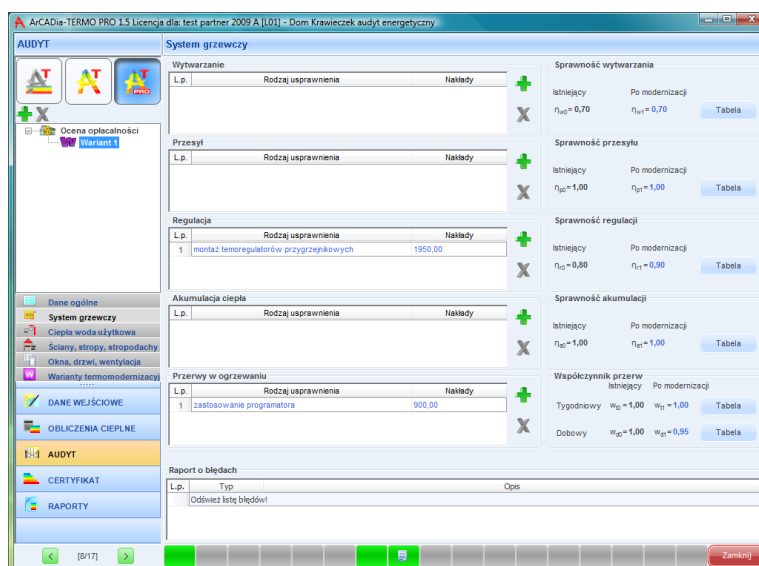
W grupie **WYNIKI OPTYMALIZACJI** podawane są najważniejsze parametry optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego tj. **KOSZT, SPBT, ZAKRES MODERNIZACJI**. Program automatycznie wybiera **WARIANT OPTYMALNY** zgodnie z rozporządzeniem, czyli taki który posiada najniższą wartość SPBT. Audytor ma możliwość samodzielnego wyboru wariantu.

### 10.2.2.4 Okno wariantów

Audytory wybierając wariant z drzewa **OCENA OPLACALNOŚCI** ma możliwość podania wszystkich koniecznych danych dla danego wariantu termomodernizacyjnego.



Rys 341. Okno do wprowadzenia danych dla wariantów modernizacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.



Rys 342. Okno do wprowadzenia danych dla wariantów modernizacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

## Praca z modułem Audyt

Rodzaj kotła/pieca	Rodzaj paliwa	Sprawność wytwarzania ciepła
Kotły wyprodukowane przed 1980 r.	Paliwo stałe(węgiel, koks)	0,50-0,65
Kotły wyprodukowane po 1980 r.	Paliwo stałe(węgiel, koks)	0,65-0,75
Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	Paliwo gazowe lub płynne	0,65-0,86
Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	Paliwo gazowe lub płynne	0,75-0,88
Kotły kondensacyjne	Paliwo gazowe	0,95-1,0
Piece ceramiczne (kaflowe)	Paliwo stałe	0,25-0,40
Piece metalowe	Paliwo stałe	0,55-0,65
Kotły elektryczne przepływowe	-	0,94
Kotły elektryczne	-	0,97
Kotły elektrotermiczne	-	1,00
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	Paliwo stałe(słoma)	0,57-0,63
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	Paliwo stałe(drewno polana, brykiety drewniane, palety, zrębki drewniane)	0,65-0,72
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	Paliwo stałe(słoma)	0,65-0,70
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	Paliwo stałe(drewno polana, brykiety drewniane, palety, zrębki drewniane)	0,77-0,83
Kotły automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	Paliwo stałe(słoma)	0,65-0,75
Kotły automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	Paliwo stałe(drewno polana, brykiety drewniane, palety, zrębki drewniane)	0,80-0,85
Kotły z paleniskiem retortowym	Paliwo stałe(węgiel)	0,80-0,85

Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	Paliwo stałe(słoma, drewno, palety)	0,85
Węzeł cieplny	Źródło zdalaczynne	1,00

Rys 343. Tabela z wartościami sprawności wytwarzania

Tabela sprawności przesyłania ciepła $\eta_p$	
Rodzaj ogrzewania	Sprawność przesyłania
Źródło ciepła w pomieszczeniu	1,0
Instalacja c.o. z przewodami w dobrym stanie technicznym	0,95
Instalacja c.o. z przewodami w złym stanie technicznym	0,90

Rys 344. Tabela ze wartościami sprawności przesyłania ciepła

Wartości domyślne współczynników regulacji oraz zakresu	
Wartości domyślne współczynników regulacji oraz zakresu	Min.;Max.;Domyślna
Dla systemów grzewczych z centralnym systemem regulacji, bez automatyki pogodowej i zaworów termostatycznych - co najmniej 0,75	0,75;0,85;0,75
Dla systemów grzewczych z centralnym systemem regulacji, z automatyką pogodową, lecz bez zaworów termostatycznych - co najmniej 0,85	0,85;0,95;0,85
Dla systemów z elementami grzejnymi z termostatami, o dużej bezwładności cieplnej - nie więcej niż 0,95	0,75;0,95;0,95
Dla systemów z elementami grzejnymi z termostatami, o znikomej bezwładności cieplnej - nie więcej niż 0,99	0,75;0,99;0,99

Rys 345. Tabela z wartościami współczynników regulacji

Tabela sprawności wykorzystania ciepła $\eta_e$	
Rodzaj ogrzewania	Sprawność wykorzystania ciepła
Ogrzewanie podłogowe	1,0
Ogrzewanie tradycyjne, grzejniki prawidłowo usytuowane w pomieszczeniu	0,95
Ogrzewanie tradycyjne, grzejniki z osłoną	0,90
Ogrzewanie tradycyjne, obudowa grzejników nieuwzględniona w ich projektowaniu	0,80-0,90



Rys 346. Tabela z wartościami sprawności wykorzystania ciepła

Czas ogrzewania	Typ budynku	
	lekki*1	ciężki
7 dni	1,0	1,00
5 dni	0,75	0,85

\*1 - Budynek lekki, którego masa części ogrzewanej odniesiona do kubatury ogrzewanej nie przekracza 150 kg/m<sup>3</sup>

Rys 347. Tabela z wartościami współczynników przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia

Czas przerw w ogrzewaniu	Typ budynku	
	lekki*1	ciężki
Bez przerw	1,00	1,00
4 godziny	0,96	0,98
8 godzin	0,93	0,95
12 godzin	0,85	0,91
16 godzin	0,79	0,88

\*1 - Budynek lekki, którego masa części ogrzewanej odniesiona do kubatury ogrzewanej nie przekracza 150 kg/m<sup>3</sup>.

Uwaga:  
Dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych typu lekkiego i ciężkiego, w których nie stosuje się przerw w ogrzewaniu w okresie doby, a zainstalowano termostatyczne zawory grzejnikowe i podzielniki kosztów lub mieszkaniowe liczniki ciepła oraz wprowadzono rozliczenie kosztów ogrzewania indywidualnie dla poszczególnych odbiorców, przyjmuje się wartość współczynnika w d = 0,95 jako uwzględnienie stosowanych indywidualnie przerw w ogrzewaniu

0,95

Rys 348. Tabela z wartościami współczynników dobowych przerw w ogrzewaniu

#### 10.2.2.4.1 Rodzaje usprawnień, Nakłady



Wytwarzanie		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
Przesył		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana przewodów instalacji	50000,00
Regulacja		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Montaż zaworów termostatycznych	1500,00
2	Montaż automatyki pogodowej	3000,00
Wykorzystanie		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Montaż grzejników i likwidacja obudów	16000,00
Przerwy w ogrzewaniu		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Montaż podzielników kosztów	1500,00

Rys 349. Pola służące do wprowadzania zakresu oraz nakładów dla wariantu modernizacji systemu grzewczego.

W kolejnych grupach dotyczących kolejnych sprawności systemu grzewczego audytor ma za zadanie podać **RODZAJ USPRAWNIENIA** wpływającego na dany rodzaj współczynnika sprawności oraz **NAKLADY** na jego przeprowadzenie.

Opis funkcjonalności przycisków:

## Praca z modułem Audyt

-  dodawanie nowego rodzaju usprawnienia,
-  usuwanie rodzaju usprawnienia,

## 10.2.2.4.2 Sprawności systemu grzewczego po modernizacji

Sprawność wytwarzania		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{w0} = 1,00$	$\eta_{w1} = 1,00$	<input type="button" value="Tabela"/>

Sprawność przesyłu		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{p0} = 0,90$	$\eta_{p1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

Współczynnik regulacji		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{r0} = 0,75$	$\eta_{r1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

Sprawność wykorzystania		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{e0} = 0,90$	$\eta_{e1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

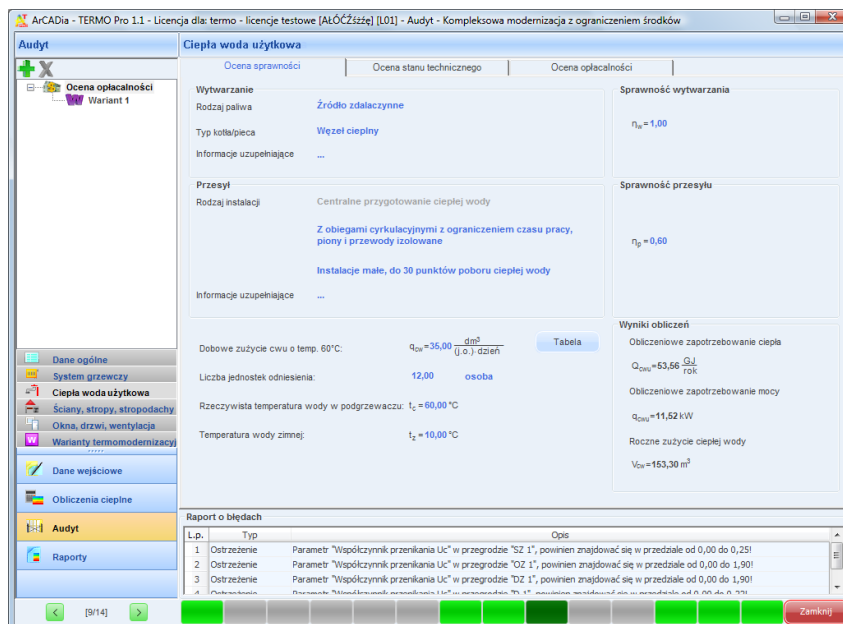
  

	Współczynnik przerw		
	Istniejący	Po modernizacji	
Tygodniowy	$w_{t0} = 1,00$	$w_{t1} = 1,00$	<input type="button" value="Tabela"/>
Dobowy	$w_{d0} = 1,00$	$w_{d1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

Rys 350. Pola służące do doboru sprawności systemu grzewczego dla wariantu termomodernizacyjnego.

Po wprowadzeniu rodzajów usprawnień oraz ich kosztów należy podać wartości sprawności po ich przeprowadzeniu. Audytor ma możliwość podglądu wartości sprawności w stanie istniejącym. Audytor w polach edycyjnych podaje wartości sprawności po modernizacji samodzielnie lub wykorzystując pomocnicze tabele w których znajdują się wartości sprawności zgodnie z rozporządzeniem. Domyślne wartości sprawności po modernizacji są identyczne jak w stanie istniejącym i do zadań audytora należy ewentualna ich zmiana wynikająca z proponowanych usprawnień termomodernizacyjnych.

### 10.2.3 Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa

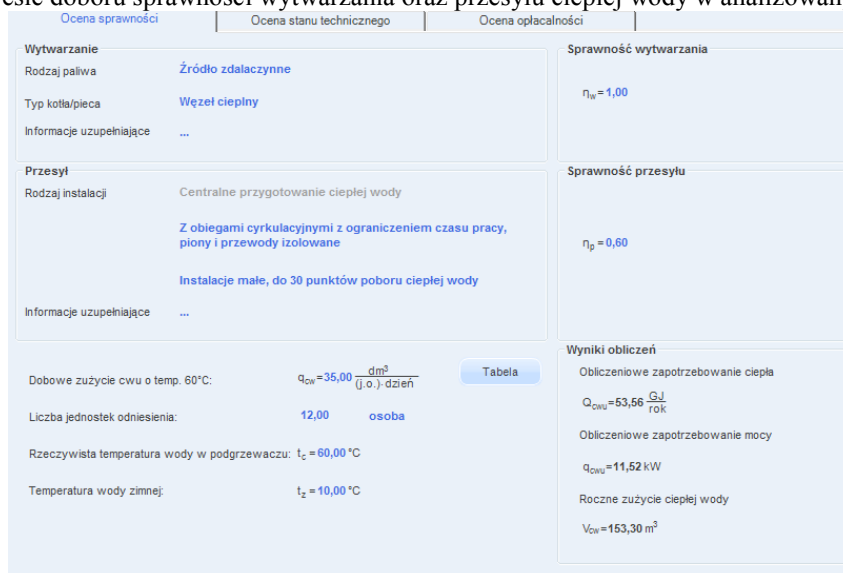


Rys 351. Okno Ciepła Woda Użytkowa.

Okno dialogowe **CIEPŁA WODA UŻYTKOWA** składa się z pola z drzewkiem wariantów, zakładki **OCENA SPRAWNOŚCI**, **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, **OCENA OPLACALNOŚCI** oraz z wywoływanego, po naciśnięciu nazwy wariantu w drzewku wariantów, **okna wariantu**, w którym to audytor wprowadza dane dotyczące wariantu termomodernizacyjnego.

#### 10.2.3.1 Zakładka: Ocena sprawności

Zakładka **OCENA SPRAWNOŚCI** służy do wprowadzenia informacji dotyczących ciepłej wody użytkowej istotnych w zakresie doboru sprawności wytwarzania oraz przesyłu ciepłej wody w analizowanym budynku.



Rys 352. Zakładka oceny sprawności ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

## Praca z modułem Audyt

Rys 353. Zakładka oceny sprawności ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Zakładka składa się z grup:

- **WYTWARZANIE** oraz powiązanej z nią grupy **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA**.
- **PRZESYŁ** oraz powiązanej z nią grupy **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU**
- **WYNIKI OBLICZEŃ**
- **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** służące do obliczeń zapotrzebowania na ciepło oraz moc do celów ciepłej wody użytkowej.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

### 10.2.3.1.1 Wytwarzanie, sprawność wytwarzania

Rys 354. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Grupy **WYTWARZANIE** oraz **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** służą do wprowadzenia danych dotyczących systemu wytwarzania ciepłej wody użytkowej.

Za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ PALIWA** oraz listy rozwijalnej **TYP KOTŁA/PIECA** audytor charakteryzuje źródło ciepła w jakim wytwarzana jest ciepła woda użytkowa. Po wybraniu stosownych wartości program dobierze odpowiednią wartość sprawności wytwarzania która następnie posłuży do obliczeń zapotrzebowania na moc oraz ciepło na cele cwu.

Audytor ma możliwość także podania w polu edycyjnym **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** informacji, które dodatkowo charakteryzują system wytwarzania cwu.

#### **RODZAJE PALIWA:**

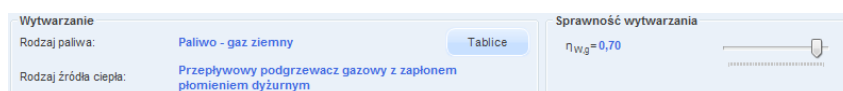
Paliwo stałe (węgiel, koks)

## Praca z modułem Audyt

Paliwo gazowe lub płynne  
 Paliwo gazowe  
 Paliwo stałe  
 Energia elektryczna  
 Paliwo stałe (słoma)  
 Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)  
 Paliwo stałe (węgiel)  
 Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)  
 Źródło zdalaczynne  
 Inne

## Typ kotła/pieca:

Paliwo stałe (węgiel, koks)	Kotły wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
	Kotły wyprodukowane po 1980r.	0,65-0,75
Paliwo gazowe lub płynne	Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	0,65-0,86
	Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	0,75-0,88
Paliwo gazowe	Kotły kondensacyjne	0,95-1,00
Paliwo stałe	Piece ceramiczne (kaflowe)	0,25-0,40
	Piece metalowe	0,55-0,65
Energia elektryczna	Kotły elektryczne przepływowe	0,94
	Kotły elektryczne	0,97
	Kotły elektrotermiczne	1,00
Paliwo stałe (słoma)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,57-0,63
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,65-0,70
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,65-0,75
Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,65-0,72
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,77-0,83
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,80-0,85
Paliwo stałe (węgiel)	Kotły z paleniskiem retortowym	0,80-0,85
Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)	Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
Źródło zdalaczynne	Węzeł cieplny	1,00



Rys 355. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

## Praca z modułem Audyt

**RODZAJ PALIWA** – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

Nr.	Rodzaj paliwa
1	Paliwo- olej opałowy
2	Paliwo- gaz ziemny
3	Paliwo- gaz płynny
4	Paliwo- węgiel kamienny
5	Paliwo- węgiel brunatny
6	Paliwo- biomasa
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa
11	Ciepło z ciepłowni węglowej
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana
15	Energia elektryczna- system PV
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne

W przypadku wybrania wartości „**PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE**” wzór do obliczeń:

$$Q_{p,w} = 3 \cdot E_{el,pom,w}$$

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA** – użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{w,g}$
1	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,84-0,99
2	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem płomieniem dyżurnym	0,16-0,74
3	Kotły stałotemperaturowe (tylko ciepła woda)	0,40-0,72
4	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	0,65-0,77
5	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83-0,90
6	Kotły niskotemperaturowe o mocy ponad 50 kW	0,88-0,92
7	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,85-0,91
8	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	0,88-0,93
9	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	0,96-0,99
10	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99-1,00
11	Pompa ciepła woda/woda	3,00-4,50
12	Pompa ciepła glikol/woda	2,60-3,80
13	Pompa ciepła powietrze/woda	2,20-3,10
14	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,88-0,90
15	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,80-0,85
16	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	0,94-0,97
17	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	0,88-0,96

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.3.1.2 Przesył

Przesył		Sprawność przesyłu
Rodzaj instalacji	Centralne przygotowanie ciepłej wody	$\eta_p = 0,60$
	Z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony i przewody izolowane	
	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	
Informacje uzupełniające	...	

Rys 356. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **PRZESYŁ** audytor ma za zadanie scharakteryzować system przesyłu ciepłej wody użytkowej. Dokonuje tego poprzez wybranie odpowiednich wartości z list rozwijalnych **RODZAJ INSTALACJI**. Audytor w tym punkcie charakteryzuje rodzaj systemu przygotowania cwu, rodzaj przewodów cyrkulacyjnych oraz wielkość instalacji. Na podstawie wybranych informacji program automatycznie dobierze wartość sprawności przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Dodatkowo w polu edycyjnym **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** audytor ma możliwość uzupełnienia informacji dotyczących systemu przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_p$
<b>1. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych</b>	
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,0
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,8
<b>2. Mieszkaniowe węzły ciepłne</b>	
Kompaktowy węzeł ciepłny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego	0,85
<b>3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych</b>	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
<b>4. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nieizolowane, przewody rozprowadzające izolowane</b>	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,4
<b>5. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane 1)</b>	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
<b>6. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy 2), piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane</b>	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,8
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
<p>Objaśnienia:</p> <p>1) Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane wykonane z rur z tworzyw sztucznych</p> <p>2) Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zastosowanie pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.</p>	

Rys 357. Wartości sprawności przesyłu ciepłej wody

Przesył		Sprawność przesyłu
Typ instalacji ciepłej wody:	Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych	$\eta_{w,d} = 0,60$
Rodzaj instalacji ciepłej wody:	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	

Rys 358. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**TYP INSTALACJI CIEPŁEJ WODY** - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

## Praca z modułem Audyt

Lp.	Typ instalacji ciepłej wody
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
2	Mieszkaniowe węzły ciepła
3	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
4	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
5	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane
6	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

**RODZAJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY** - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	$\eta_{w,d}$
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,00
2	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,80
3	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
4	Instalacja ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,60
5	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,60
6	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
7	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,40
8	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
9	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,60
10	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
11	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
12	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,70
13	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,60

Dodatkowo po tego współczynnika dorobiony jest przycisk **Oblicz**, który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik  $\eta_{w,d}$  wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 359. Okno certyfikatu obliczenie sprawności przesyłu

**PRZEWODY CIEPŁEJ WODY O TEMPERATURZE** – wybór jednego z wariantów podstawie, którego wstawiane będą wartości ql: 55 °C przepływ stały, 55 °C przepływ zmienny

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza



## Praca z modułem Audyt


$DN$  [mm] – średnica przewodów ciepłej wody, wartość wybierana przez użytkownika z listy.

$L$  [m] – długość przewodów ciepłej wody o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika,

**LOKALIZACJA PRZEWODÓW**- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU, WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**,

**TYP IZOLACJI** – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE, ½ GRUBOŚCI WG WT, GRUBOŚĆ WT, 2 X GRUBOŚĆ WT**,

$q_i$  [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów ciepłej wody, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej

poprzez wcisnięcie przycisku , edytowalna przez użytkownika. Wartość domyślna jest wstawiana na podstawie listy rozwijanej „Parametry wody”, kolumny „DN”, kolumny „Lokalizacja przewodów”, kolumny „Typ izolacji”. Na podstawie poniższej tabelki:

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	½ grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	½ grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

$t_{CW}$  [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{W,d}$  [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{W,d} = (L \cdot q_i \cdot t_{CW}) \cdot 10^3$$

$\Sigma \Delta Q_{W,d}$  [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny  $\Delta Q_{W,d}$ :

$$\Sigma \Delta Q_{W,d} = \Sigma (\Delta Q_{W,d})$$

$H_{W,d}$  – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{W,d} = \frac{Q_{W,nd}}{Q_{W,nd} + \Sigma \Delta Q_{W,d}}$$

Gdzie:

$Q_{W,nd}$  – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

$\Sigma \Delta Q_{W,d}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

### 10.2.3.1.3 Akumulacja


#### Grupa Akumulacja

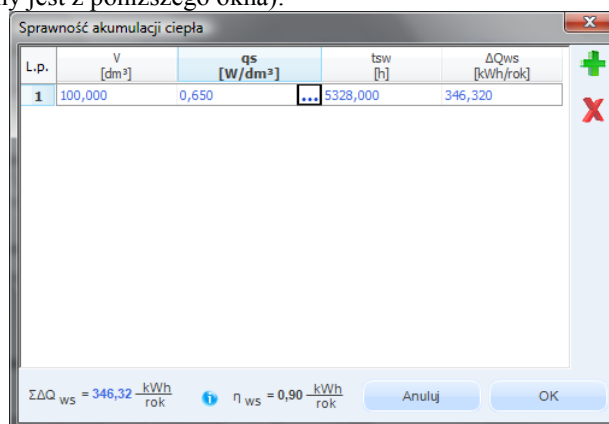
**PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY** - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik  $\eta_{W,s}$  wg następującego schematu:

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody	$\eta_{W,s}$
1	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	0,30-0,59
2	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	0,55-0,69
3	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	0,60-0,74

## Praca z modułem Audyt

4	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	0,83-0,86
---	--	-----------


Dodatkowo po tego współczynnika dołączony jest przycisk , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik  $\eta_{ws}$  wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 360. Okno certyfikatu obliczenie sprawności akumulacji

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**VS [dm<sup>3</sup>]** – pojemność zasobnika ciepłej wody, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

**qs [W/dm<sup>3</sup>]**- jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku 

**Wariant A Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe**

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	0,16	0,20	0,41
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
1500	0,14	0,18	0,37	
2000	0,13	0,16	0,33	

**Wariant B Małe zasobniki elektryczne**

## Praca z modułem Audyt

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Małe zasobniki elektryczne
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,80
	50	2,80
	100	2,80
	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,28
	50	2,28
	100	2,28
	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	

## Wariant C Zasobniki gazowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Zasobniki gazowe
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	3,13
	50	3,07
	100	3,02
	200	2,96
	500	2,89
	1000	2,84
	1500	2,81
	2000	2,78
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,55
	50	2,50
	100	2,46
	200	2,41
	500	2,35
	1000	2,31
	1500	2,28
	2000	2,27

$t_{CW}$  [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{W,S}$  [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{W,S} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$$

$\sum \Delta Q_{W,S}$  [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{W,S}$  – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{W,S} = \frac{Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}}{Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \sum \Delta Q_{W,S}}$$

Gdzie:

$Q_{W,nd}$  – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

$\Delta Q_{W,d}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

$\sum \Delta Q_{W,S}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku,

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.3.1.4 Inne dane do oceny systemu ciepłej wody użytkowej oraz wyniki obliczeń

Dobowe zużycie cwu o temp. 60°C:	$q_{cw} = 35,00 \frac{dm^3}{(j.o.) \cdot \text{dzień}}$	Tabela	Wyniki obliczeń
Liczba jednostek odniesienia:	12,00 osoba		Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła
Rzeczywista temperatura wody w podgrzewaczu: $t_c = 60,00 \text{ °C}$			$Q_{cw} = 53,66 \frac{GJ}{\text{rok}}$
Temperatura wody zimnej: $t_z = 10,00 \text{ °C}$			Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy
			$q_{cw} = 11,52 \text{ kW}$
			Roczne zużycie ciepłej wody
			$V_{cw} = 153,30 \text{ m}^3$

Rys 361. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Aby program mógł wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc oraz ciepło na cele ciepłej wody użytkowej należy podać dane:

- **DOBOWE ZUŻYCIE CWU W TEMP. 60°C** – audytor tą wartość może podać samodzielnie, na podstawie analizy zużycia ciepłej wody użytkowej w analizowanym budynku lub wybrać wartość tabelaryzowaną po uruchomieniu tabeli z danymi za pomocą przycisku **Tabela**.
- **LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA** – w polu edycyjnym audytor podaje liczbę jednostek odniesienia, natomiast za pomocą listy rozwijalnej charakteryzuje samą jednostkę odniesienia.
- **RZECZYWISTA TEMPERATURA WODY W PODGRZEWACZU** – audytor podaje w polu edycyjnym rzeczywistą temperaturę wody w źródle wytwarzającym ciepłą wodę użytkową jeżeli jest ona różna od 60°C.
- **TEMPERATURA WODY ZIMNEJ** – jeżeli temperatura wody zimnej jest inna niż 10°C to wówczas audytor w polu edycyjnym ma możliwość podania odpowiedniej wartości.

W grupie **WYNIKI OBLICZEŃ** uwidocznione są wartości, obliczone na podstawie wprowadzonych danych, **OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA**, **OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA MOCY** oraz **ROCZNEGO ZUŻYCIA CIEPŁEJ WODY**.

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowa dobowa ilość wody ciepłej $q_{cw}$ o temperaturze 60°C
		[j.o.]	[dm <sup>3</sup> /(j.o.)-dzień]
<b>1. Budynki mieszkalne:</b>			
1.1	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2	Budynki wielorodzinne 1)	[osoba] 2)	48
<b>2. Budynki zamieszkania zbiorowego:</b>			
2.1	Hotele	[miejsce noclegowe]	112
2.2	Schroniska, pensjonaty	[miejsce noclegowe]	50
2.3	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
<b>3. Inne budynki</b>			
3.1	Szpitala	[łóżko]	352
3.2	Szkoły	[uczeń]	8
3.3	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwie dzający]	5

1) W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.

2) Obliczeniową liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z Tabelą 4 w części 3 w załączniku nr 1

Rys 362. Wartości jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody

## Praca z modułem Audyt

Metoda obliczeń: **Wg. metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku**

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Wodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę

Przerwa urlopową zmniejszająca o 10% czas użytkowania

Temperatura ciepłej wody: 45

Czas użytkowania:  $t_{uz} = 365,00$  dni

Liczba jednostek odniesienia:  $L_i = 4,00$

Jednostkowa dobowa ilość wody do podgrzania: 48,00

Wyniki obliczeń

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

$Q_{W,ud} = 4216,51 \frac{kWh}{rok}$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła

$Q_{ocw} = 36,14 \frac{GJ}{rok}$

$Q_{ocw} = 10039,30 \frac{kWh}{rok}$

Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy

$q_{ocw} = 2,36 kW$

Roczne zużycie ciepłej wody


$V_{ocw} = 70,08 m^3$

Rys 363. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg metodologii świadectwa charakterystyki energetycznej oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**WODOMIERZE MIESZKANIOWE DO ROZLICZENIA OPŁAT ZA CIEPŁĄ WODĘ** – pole do wyboru czy instalacja ciepłej wody wyposażona jest w wodomierze. W przypadku zaznaczenia pola wówczas roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest zmniejszane o 20 % (wg Rozporządzenia wartość ta tyczy się budynków wielorodzinnych).


**PRZERWY URLOPOWE ZMNIJSZAJĄCE 10% CZAS UŻYTKOWANIA** – pole do wyboru czy w budynku występują przerwy urlopowe. Zaznaczenie tego pola zmniejsza roczne zapotrzebowanie o 10 %.

**TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY** – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik  $k_t$  (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

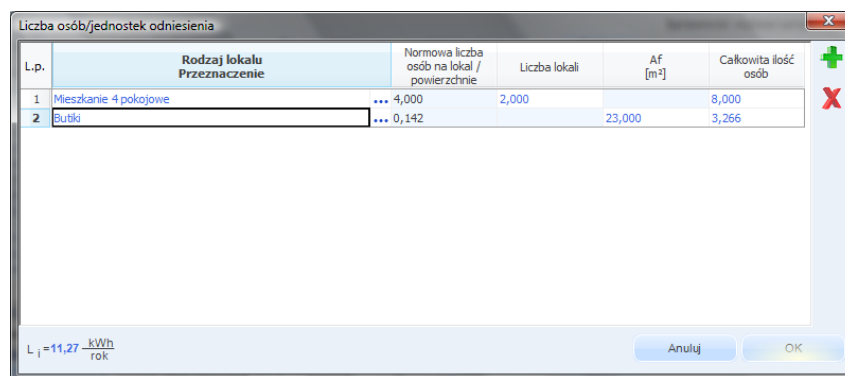
**CZAS UŻYTKOWANIA  $t_{uz}$  [h]** – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .

Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Salę wykładowe	10	150
5.	Salę iózkowe	24	365
6.	Hotele - pokoje	11	365
7.	Kantyny	7	250
8.	Restauracje	14	300
9.	Kuchnie	13	300
10.	Komunikacja	11	250
11.	Magazyny	11	250
12.	Serwerownie	24	365
13.	Warsztaty, montaż	9	250
14.	Biblioteka, czytelnia	12	300

Rys 364. Profil użytkownika wybranych budynków


**LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA  $L_i$**  – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda (wg Rozporządzenia MI dla budynków nowo projektowanych ilość tą należy wpisać z projektu architektonicznego, dla budynków istniejących podać rzeczywistą ilość osób). Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .

## Praca z modułem Audyt



Rys 365. Okno certyfikatu obliczenie liczby osób jednostek odniesienia

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE** – użytkownik z przycisku  wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/** .

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal lub powierzchnia na osobę
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	10
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	6
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	2
10	2	Butiki	7
11	2	Sala konferencyjna	2


**NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE** – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

**LICZBA LOKALI** – wartość podawana przez użytkownika.

**POWIERZCHNIA Af [m<sup>2</sup>]**- wartość podawana przez użytkownika.

**CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB** – pole do edycji,

**CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li**– pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V<sub>ew</sub>**- wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem 

## Praca z modułem Audyt

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ o temperaturze 55°C [dm <sup>3</sup> /(j.o.)·doba]
		[j.o.]	
<b>1. Budynki mieszkalne:</b>			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne <sup>1)</sup>	[osoba] <sup>2)</sup>	48
<b>2. Budynki zamieszkania zbiorowego:</b>			
2.1.	Hotele z gastronomią	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Hotele pozostałe	[miejsce noclegowe]	75
2.3.	Schroniska, pensjonaty,	[miejsce noclegowe]	50
2.4.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
<b>3. Inne budynki:</b>			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	325
3.2.	Szkoły	[uczeń]	8
3.3.	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4.	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5.	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6.	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwierzający]	5
<b>Objaśnienia:</b>			
<sup>1)</sup> W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.			
<sup>2)</sup> Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.			

$Q_{w,nd}$  – wartość wyliczana jest na podstawie danych wybranych lub wpisanych w grupie Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na podstawie wzoru:

$$Q_{w,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot 2,77 \times 10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

$V_{CW}$  - wartość pobierana z pola **JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY**  $V_{cw}$

$L_i$  - wartość pobierana z pola **LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA**  $L_i$

$\theta_{CW}$  - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość temperatury 45,50,55)

$k_t$  - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość  $k_t$  na podstawie tabelki)

$d$  – w przypadku gdy mamy wybrany typ budynku mieszkalny wstawiamy 0,9 w innych przypadkach 1,0.

Rys 366. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg polskiej normy oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

**TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY** – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik  $k_t$  (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

**CZAS UŻYTKOWANIA  $t_{uz}$  [h]** – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **Tablice**.

## Praca z modułem Audyt

**CZAS UŻYTKOWANIA [h]** – pole do wpisywania czasu użytkowania ciepłej wody w ciągu doby należy przyjmować zakres od 18-24 h.

**LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA  $L_r$**  – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem

Oblicz

**JEDNOSTKOWA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA  $V_{cw}$  [ $dm^3/o \cdot 24$ ]** – pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem

Oblicz

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [ $dm^3/j. o. \cdot$ dobę]
<b>Żłobki</b>			
1	a) dzienne	1 dziecko	130
	b) tygodniowe	1 dziecko	150
2	Przychodnie lekarskie, ośrodki zdrowia	1 zatrudniony	16
3	Izby porodowe	1 łóżko	500
4	Szpitala ogólne wielooddziałowe	1 łóżko	650
5	Sanatoria z hydroterapią	1 łóżko	700
6	Apteki	1 zatrudniony	100
7	Domy małego dziecka, rencisty i pomocy społecznej	1 łóżko	175

Rys 367. Przeciętne normowe zużycie wody Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [ $dm^3/j. o. \cdot$ dobę]
<b>Przedszkola</b>			
1	a) dzienne	1 dziecko	40
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150
<b>Szkoły</b>			
2	a) bez stołówki	1 uczeń	15
	b) ze stołówką	1 uczeń	25
<b>Szkoły zawodowe i szkoły wyższe</b>			
3	a) bez laboratoriów	1 uczeń	15
	b) z laboratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
<b>Placówki wychowania pozaszkolnego</b>			

Rys 368. Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka



## Praca z modułem Audyt

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Kultura i sztuka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
1	Muzea	1 zwiedzający	10
2	Kina	1 miejsce	12
3	Teatry	1 miejsce	15
4	Domy kultury	1 miejsce	15
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15

Anuluj OK

Rys 369. Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Sport i turystyka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
	Hotele i motele kat. lux (*****)	1 miejsce nocleg.	200
	a) z zapleczem gastronomicz.	1 miejsce nocleg.	250
1	Hotele kat. (****)	1 miejsce nocleg.	150
	Hotele kat. (***)	1 miejsce nocleg.	100
	Hotele pozostałe	1 miejsce nocleg.	80
	Pensjonaty i domy wycieczkowe		
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200
2		1 miejsce	100

Anuluj OK

Rys 370. Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100
2	Bary	1 miejsce	150
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25
4	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butik" itp.)	1 zatrudniony	30
5	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	1 zatrudniony	40
6	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garniżeryjne, ciastkarskie, wyrób lodów, sklepy rybne)	1 zatrudniony	40-100
7	Kwiaciarnie i sklepy zoologiczne	1 zatrudniony	80
8	Zakłady usługowe (szewc, zegarmistrz, krawiec, optyk)	1 zatrudniony	15
9	Zakłady pralnicze	1 kg bielizny lub odzieży	17

Anuluj OK

Rys 371. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi

## Praca z modułem Audyt

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobe]
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15
2	Zakłady pracy	1 zatrudniony	60
	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	90
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90

Rys 372. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

**RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA**  $V_{cw,r}$  [dm<sup>3</sup>/o·24] – pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

**OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ**  $G_d$  [dm<sup>3</sup>/24] – pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru  $G_d = V_{cw} \cdot L_i$

**OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ**  $G_{h,śr}$  [dm<sup>3</sup>/h] – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru  $G_{h,śr} = \frac{G_d}{\tau}$

**OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ**  $G_{h,max}$  [dm<sup>3</sup>/h] – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru  $G_{h,max} = G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

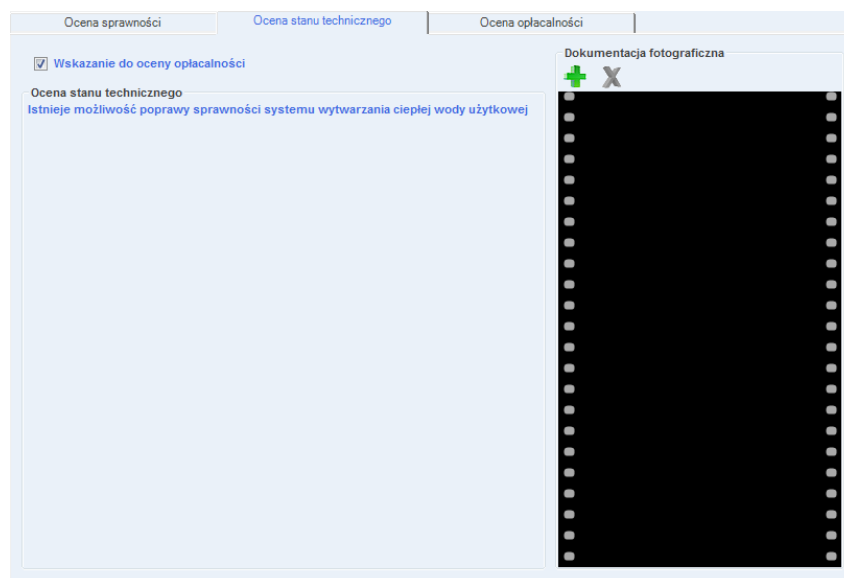
**OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY**  $Q_{h,śr}^{cwu}$  [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru  $Q_{h,śr}^{cwu} = G_{h,śr} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

**OBLICZENIOWA, MAKSYMALNA GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY**  $Q_{h,max}^{cwu}$  [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru  $Q_{h,max}^{cwu} = G_{h,max} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA UŻYTKOWEGO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY**  $Q_{w,nd}$  [kWh/rok]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru  $Q_{w,nd} = Q_{h,śr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.3.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego




Rys 373. Zakładka do oceny stanu technicznego.


Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia system ciepłej wody użytkowej należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole edycyjne **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, które ma za zadanie wypełnić audytor wskazujące jednocześnie możliwości poprawy. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

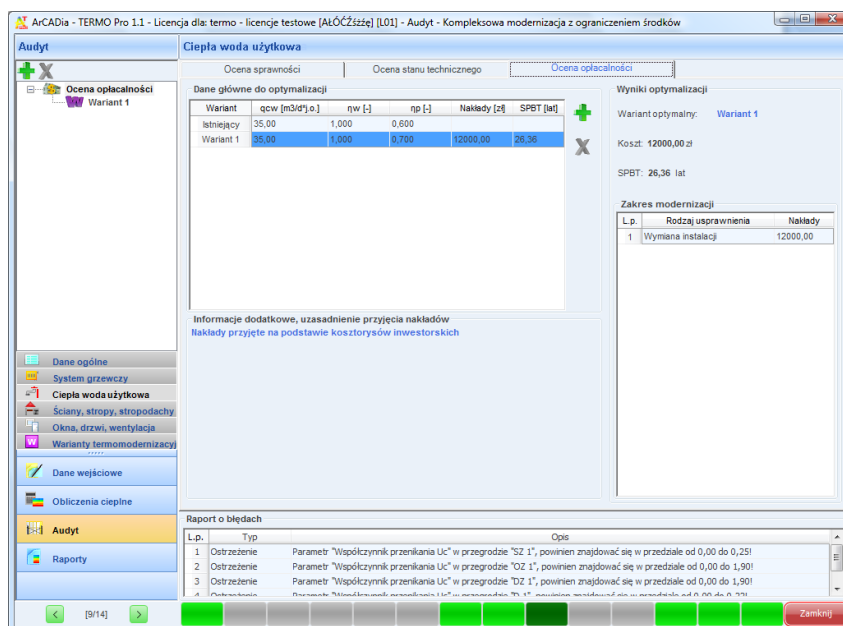
Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianego systemu w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,



### 10.2.3.3 Zakładka: Ocena opłacalności



Rys 374. Zakładka oceny opłacalności ciepłej wody użytkowej.

Zakładka **OCENA OPLACALNOŚCI** służy do wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na usprawnieniu systemu ciepłej wody użytkowej. Składa się ona z grupy **DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI** przedstawiającej wprowadzone dane za pomocą **okna wariantów** oraz **WYNIKÓW OPTYMALIZACJI**.

Opis funkcjonalności przycisków:

-  dodawanie nowego wariantu,
-  usuwanie wariantu,

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.3.3.1 Dane główne do optymalizacji

Wariant	q <sub>cw</sub> [m <sup>3</sup> /d*o.]	η <sub>w</sub> [-]	η <sub>p</sub> [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	35,00	1,000	0,600		
Wariant 1	35,00	1,000	0,700	12000,00	26,36

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów  
Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

Rys 375. Pole z głównymi danymi do optymalizacji.

Grupa **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** przedstawia dane wprowadzone przez audytora w oknie wariantów, które dla każdego z wariantu wywoływane są poprzez wybór wariantu znajdującego się w drzewku z wariantami. Kolejne warianty audytor dodaje poprzez wciśnięcie przycisku +. W tabeli zawartej w omawianej grupie przedstawiane są dane dla stanu istniejącego jak i dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych. Dane, które przedstawiane są w oknie to:

- **q<sub>cw</sub>** – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody na jednostkę odniesienia (np. osobę, łóżko),
- **η<sub>w</sub>** - sprawność wytwarzania (źródła ciepła wytwarzającego ciepłą wodę użytkową)
- **η<sub>p</sub>** - sprawność przesyłu (cyrkulacji) ciepłej wody użytkowej
- **NAKLADY** – nakłady na wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w danym wariacie.
- **SPBT** – prosty czas zwrotu danego wariantu.

## 10.2.3.3.2 Wyniki optymalizacji

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana instalacji	12000,00

## Praca z modułem Audyt

Rys 376. Pole z wynikami optymalizacji.

Na podstawie wprowadzonych danych program samodzielnie wybiera optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zgodnie z rozporządzeniem. Audytor ma możliwość wybrania innego wariantu za pomocą listy rozwijalnej, zawierającej nazwy poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych w punkcie **WARIANT OPTYMALNY**.

W grupie **WYNIKI OPTYMALIZACJI** oprócz nazwy wybranego wariantu optymalnego znajdują się informacje dotyczące jego kosztów w pozycji **KOSZT** oraz **SPBT** czyli prosty czas zwrotu. W grupie **ZAKRES MODERNIZACJI** znajdują się wszystkie uprawnienia wraz z nakładami składające się na wybrany optymalny wariant termomodernizacyjny.

## 10.2.3.4 Okno wariantów

Rys 377. Okno wariantów ciepłej wody użytkowej.

Aby wprowadzić dane optymalizacyjne należy wywołać okno wariantu służące do określenia parametrów techniczno ekonomicznych wariantu.

Dane, które należy wprowadzić to:

- **USPRAWNIENIA** – w grupie **USPRAWNIENIA** należy wprowadzić w kolumnie **RODZAJE USPRAWNIENI** nazwy poszczególnych usprawnień wraz z ich **NAKLADAMI**. Poszczególne rodzaje usprawnień dodaje się poprzez przycisk +.
- **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** – audytor podaje wartość sprawności wytwarzania po modernizacji. Aby wspomóc pracę audytora po wciśnięciu przycisku **TABELA** zostanie wyświetlona tabela z wartościami sprawności wytwarzania.
- **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU** – audytor podaje wartość sprawności przesyłu po modernizacji. Aby wspomóc pracę audytora po wciśnięciu przycisku **TABELA** zostanie wyświetlona tabela z wartościami sprawności przesyłu.
- **ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE** – jeżeli po modernizacji ulegnie zmianie wartość zużycia jednostkowego audytor ma możliwość dokonania odpowiedniej zmiany mając do pomocy tabelę ze zużyciami jednostkowymi wywoływaną przyciskiem **TABELA**.

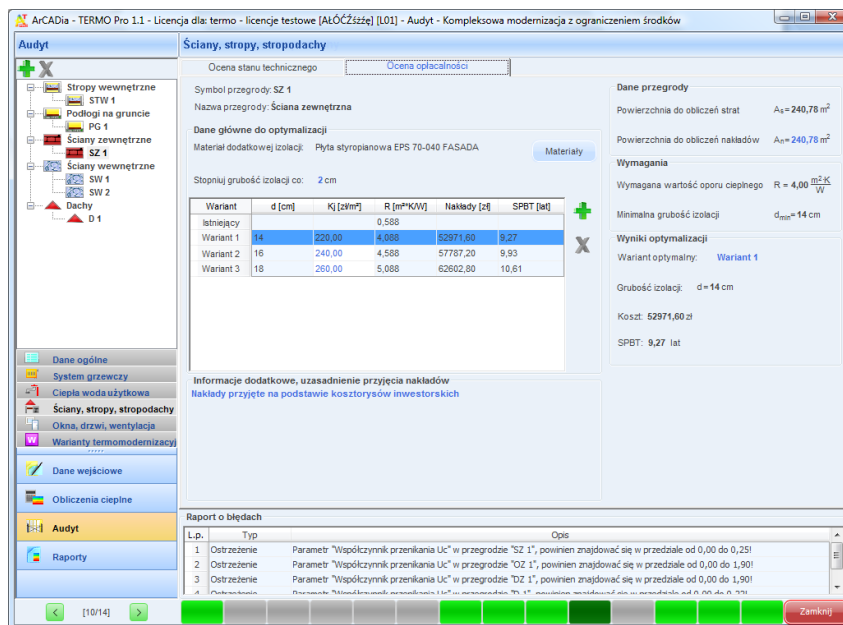
Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie rodzaju usprawnienia,

**X** usuwanie rodzaju usprawnienia,

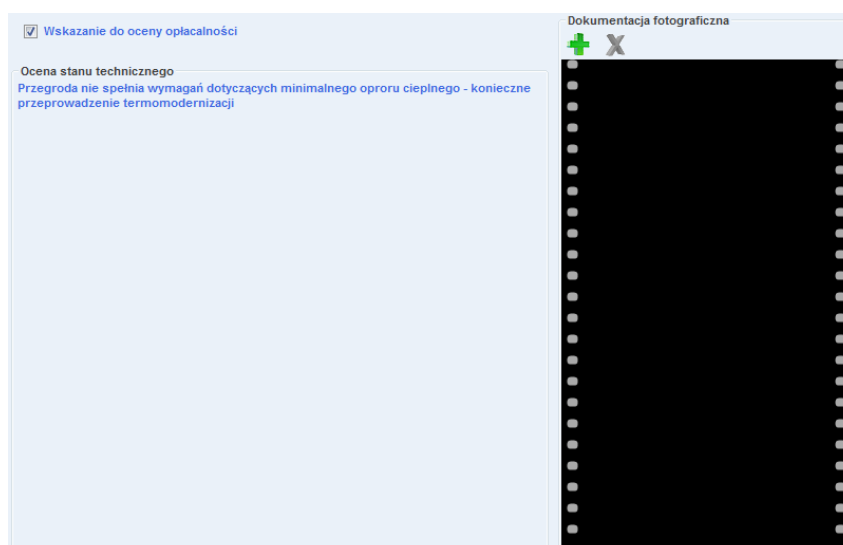
### 10.2.4 Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy



Rys 378. Okno Ściany, stropy, stropodachy.

Okno dialogowe **ŚCIANY, STROPY, STROPODACHY** służy do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak ściany zewnętrzne, ściany wewnętrzne, stropy wewnętrzne, stropy nad przejazdami, stropy pod pomieszczeniami nieogrzewanymi, dachy, stropodachy.

#### 10.2.4.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego



## Praca z modułem Audyt


Rys 379. Zakładka do oceny stanu technicznego.


Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia przegrody występujące w budynku należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole edycyjne **OCENA STANU TECHNICZNEGO** które ma za zadanie wypełnić audytor wskazujące jednocześnie możliwości poprawy istniejących przegród budowlanych. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

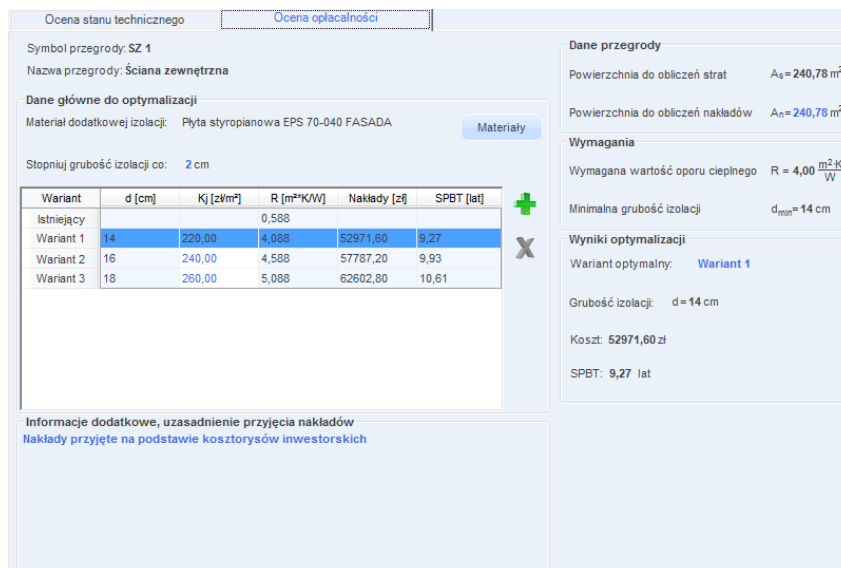
Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianej przegrody w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,

## 10.2.4.2 Zakładka: Ocena opłacalności



The screenshot shows the 'Ocena opłacalności' (Payback) tab. It includes a table of variants, a material selection section, and a summary of requirements and results.

Wariant	d [cm]	Kj [zł/m²]	R [m²·K/W]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący			0,588		
Wariant 1	14	220,00	4,088	52971,60	9,27
Wariant 2	16	240,00	4,588	57787,20	9,93
Wariant 3	18	260,00	5,088	62602,80	10,61

**Dane przegrody**

Powierzchnia do obliczeń strat  $A_s = 240,78 \text{ m}^2$

Powierzchnia do obliczeń nakładów  $A_n = 240,78 \text{ m}^2$

**Wymagania**

Wymagana wartość oporu cieplnego  $R = 4,00 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$

Minimalna grubość izolacji  $d_{\text{min}} = 14 \text{ cm}$

**Wyniki optymalizacji**

Wariant optymalny: **Wariant 1**

Grubość izolacji:  $d = 14 \text{ cm}$

Koszt: 52971,60 zł

SPBT: 9,27 lat

**Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów**

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

Rys 380. Zakładka Ocena opłacalności.

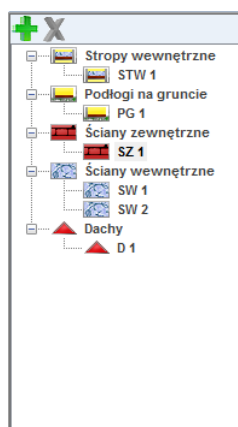
Zakładka **OCENA OPLACALNOŚCI** służy do wprowadzenia danych oraz dokonania oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego np. na ociepleniu ściany, stropu lub stropodachu. Składa się ona z grup:

- **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** – grupa służąca do wprowadzania danych do optymalizacji,
- **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW** – grupa służąca do wprowadzania informacji uzupełniających,
- **DANE PRZEGRODY** – grupa zawierająca dane powierzchniowe analizowanej przegrody,
- **WYMAGANIA** – grupa w której znajdują się informacje dotyczące minimalnych wymagań dotyczących modernizowanej przegrody,
- **WYNIKI OPTIMALIZACJI** – grupa w której znajdują się wyniki optymalizacji,
- **DRZEWKO PRZEGRÓD** – drzewko zawierające wszystkie przegrody lub ich grupy.



## Praca z modułem Audyt

## 10.2.4.2.1 Drzewko przegród





Rys 381. Pole z drzewkiem przegród.

Zadaniem drzewka przegród jest wyświetlenie wszystkich przegród takich jak ściany, stropy, dachy. Dodatkową funkcją drzewka jest możliwość grupowania przegród jednego typu w grupy w celu umożliwienia przeprowadzenia oceny opłacalności, zmniejszając dzięki temu pracochłonność oraz liczbę wariantów całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

Po wyborze przegrody lub grupy przegród będzie możliwe wprowadzanie danych dla danej przegrody lub grupy w zakładkach **OCENA STANU TECHNICZNEGO** oraz w przypadku wskazania do oceny opłacalności **OCENA OPŁACALNOŚCI**.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej grupy przegród,

 usuwanie grupy przegród,

## 10.2.4.2.2 Dane główne do optymalizacji

**Dane główne do optymalizacji**

Materiał dodatkowej izolacji: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA Materiały

Stopnij grubość izolacji co: 2 cm

Wariant	d [cm]	Kj [zł/m²]	R [m²K/W]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący			0,588		
Wariant 1	14	220,00	4,088	52971,60	9,27
Wariant 2	16	240,00	4,588	57787,20	9,93
Wariant 3	18	260,00	5,088	62602,80	10,61


Rys 382. Pole Dane główne do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** audytor ma za zadanie podanie danych do optymalizacji dla przegrody wskazanej w drzewku przegród, a jej nazwa wyświetlona jest ponad grupą w pozycji **NAZWA PRZEGRODY**.

Aby dokonać oceny opłacalności należy w pierwszej kolejności wybrać materiał który posłuży do ocieplenia przegrody w pozycji **MATERIAŁ DODATKOWEJ IZOLACJI**. Wybór następuje poprzez otworenie bazy materiałów po naciśnięciu przycisku Materiały. Po wyborze materiału program automatycznie dokona wyboru minimalnej grubości ocieplenia spełniającej wymagania rozporządzenia.

## Praca z modułem Audyt


Kolejnym krokiem jest podanie wartości co jaką wartość ma być stopniowana grubość ocieplenia w kolejnych wariantach termomodernizacyjnych. Audytor podaje wartość w polu edycyjnym w pozycji **STOPNIUJ GRUBOŚĆ IZOLACJI CO ... CM.**


Następnie za pomocą przycisku + audytor zwiększa ilość wariantów do wartości, którą uważa za stosowne. Program dzięki wprowadzonym wcześniej danym dokona dobrania wartości grubości dodatkowej izolacji **d[cm]**. Audytor ma także możliwość podania własnych wartości grubości ocieplenia **d[cm]**.

Aby było możliwe dokonanie obliczeń pozwalających na wybór wariantu optymalnego należy w kolumnie **Kj[zł/m<sup>2</sup>]** podać wartości jednostkowej ceny proponowanej izolacji.

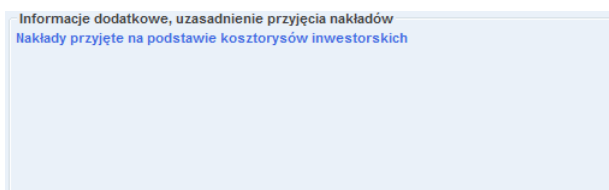
W celach informacyjnych w grupie znajdują się informacje dotyczące oporu cieplnego **R** dla stanu istniejącego oraz dla kolejnych wariantów termomodernizacyjnych, całkowitych kosztów ocieplenia przegrody w kolumnie **NAKLADY [zł]**, oraz kolumny **SPBT[lata]** informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowego wariantu,

 usuwanie wariantu,

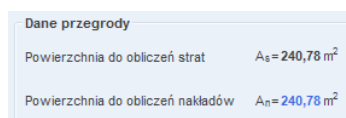
### 10.2.4.2.3 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów



Rys 383. Pole Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW**, za pomocą pola edycyjnego, audytor ma za zadanie podać na jakiej podstawie przyjął nakłady na wykonanie działań termomodernizacyjnych. Dodatkowo w tej pozycji może przekazać dodatkowe informacje i wytyczne dotyczące analizowanego przedsięwzięcia.

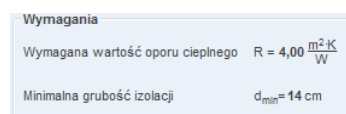
### 10.2.4.2.4 Dane przegrody



Rys 384. Pole z danymi przegrody.

Na podstawie danych wprowadzonych w module do obliczeń cieplnych program w pozycji **POWIERZCHNIA DO OBLICZEŃ STRAT** podaje wartość powierzchni przegrody która służy do obliczeń strat ciepła przez przegrodę. W pozycji **POWIERZCHNIA DO OBLICZEŃ NAKŁADÓW** domyślna wartość jest równa powierzchni do obliczeń strat, audytor ma możliwość jej korekty wówczas gdy do obliczeń nakładów na inwestycję powierzchnia nie jest równa powierzchni strat.

### 10.2.4.2.5 Wymagania



Rys 385. Pole z wymaganiami dla przegrody.

## Praca z modułem Audyt

W grupie **WYMAGANIA** program, zależnie od rodzaju przegrody, w pozycji **WYMAGANA WARTOŚĆ OPORU CIEPLNEGO** podaje wymaganą przez rozporządzenie wartość oporu cieplnego.

Po wyborze w grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI MATERIAŁU DODATKOWEJ IZOLACJI** program podaje w pozycji **MINIMALNA GRUBOŚĆ IZOLACJI** minimalną wartość grubości dodatkowej izolacji spełniającej wymagania minimalnego oporu cieplnego.

## 10.2.4.2.6 Wyniki optymalizacji



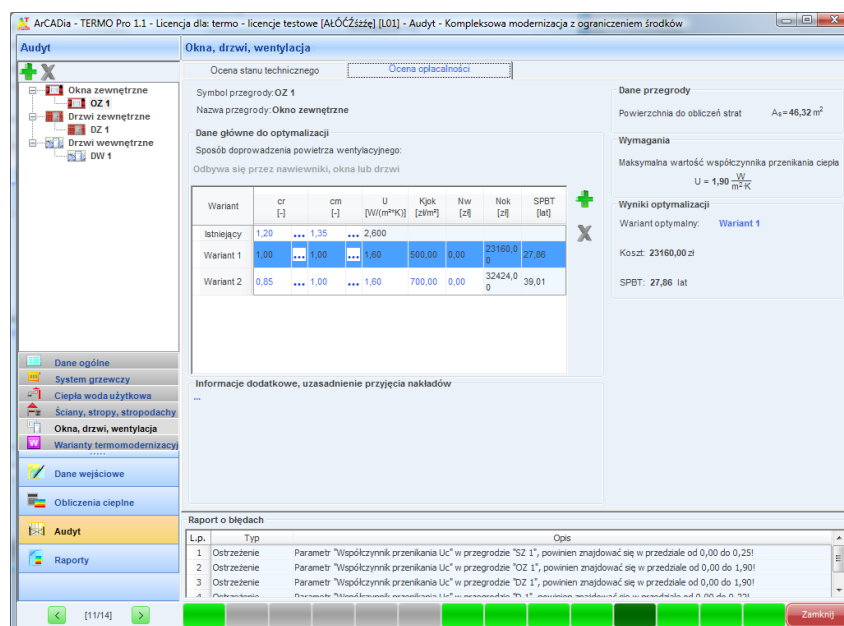
Rys 386. Pole z wynikami optymalizacji.

Grupa **WYNIKI OPTYMALIZACJI** przedstawia dane dotyczące optymalnego wariantu. W pozycji **WARIANT OPTYMALNY** program automatycznie wybiera wariant o najniższej wartości SPBT. Auditor dzięki liście rozwijalnej zawierającej nazwy wariantów termomodernizacyjnych ma możliwość wyboru innego wariantu termomodernizacyjnego.

Pozostałe informacje które są prezentowane w grupie to:

- **GRUBOŚĆ IZOLACJI** – wartość grubości dodatkowej izolacji dla wybranego wariantu
- **KOSZT** – całkowity koszt wykonania dodatkowej izolacji dla wybranego wariantu
- **SPBT** – wartość prostego czasu zwrotu dla wybranego wariantu.

## 10.2.5 Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja

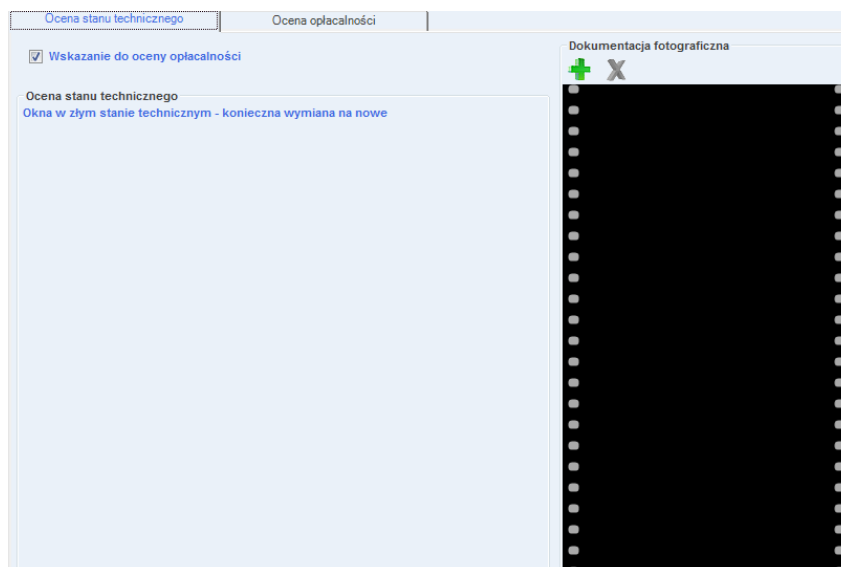


Rys 387. Okno Okna, drzwi, wentylacja.

Okno dialogowe **OKNA, DRZWI, WENTYLACJA** służy do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak okna i drzwi zewnętrzne, okna i drzwi wewnętrzne, system wentylacji.

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.5.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego




Rys 388. Zakładka do oceny stanu technicznego.


Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia przegrody występujące w budynku należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole **EDYCYJNE OCENA STANU TECHNICZNEGO** które ma za zadanie wypełnić audytor wskazujące jednocześnie możliwości poprawy istniejących przegród budowlanych. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianej przegrody w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,

### 10.2.5.2 Zakładka: Ocena opłacalności

**Ocena stanu technicznego** | **Ocena opłacalności**

Symbol przegrody: OZ 1  
Nazwa przegrody: Okno zewnętrzne

**Dane główne do optymalizacji**  
Sposób doprowadzenia powietrza wentylacyjnego:  
Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi

Wariant	cr [-]	cm [-]	U [W/(m²K)]	Kjok [zł/m²]	Nw [zł]	Nok [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	1,20	1,35	2,600				
Wariant 1	1,00	1,00	1,60	500,00	0,00	23160,00	27,86
Wariant 2	0,85	1,00	1,60	700,00	0,00	32424,00	39,01

**Dane przegrody**  
Powierzchnia do obliczeń strat  $A_s = 46,32 \text{ m}^2$

**Wymagania**  
Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła  
 $U = 1,90 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$

**Wyniki optymalizacji**  
Wariant optymalny: **Wariant 1**  
Koszt: 23160,00 zł  
SPBT: 27,86 lat

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów  
...

Rys 389. Zakładka służąca do oceny opłacalności.

#### 10.2.5.2.1 Dane główne do optymalizacji

**Dane główne do optymalizacji**  
Sposób doprowadzenia powietrza wentylacyjnego:  
Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi

Wariant	cr [-]	cm [-]	U [W/(m²K)]	Kjok [zł/m²]	Nw [zł]	Nok [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	1,20	1,35	2,600				
Wariant 1	1,00	1,00	1,60	500,00	0,00	23160,00	27,86
Wariant 2	0,85	1,00	1,60	700,00	0,00	32424,00	39,01

Rys 390. Pole do wprowadzenia danych do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** audytor ma za zadanie podanie danych do optymalizacji dla przegrody wskazanej w drzewku przegród, a jej nazwa wyświetlona jest ponad grupą w pozycji **NAZWA PRZEGRODY**.

Za pomocą przycisku + audytor zwiększa ilość wariantów do wartości, którą uważa za stosowne. Aby dokonać optymalizacji należy wprowadzić następujące dane:

- Współczynnik **Cr** – którego wartość należy dobrać, dla stanu przed i po modernizacji, na podstawie tabeli wywoływanej po naciśnięciu przycisku **...** znajdującym się obok pola edycyjnego służącego do wprowadzenia wartości współczynnika.
- Współczynnik **Cm** – którego wartość należy dobrać, dla stanu przed i po modernizacji, na podstawie tabeli wywoływanej po naciśnięciu przycisku **...** znajdującym się obok pola edycyjnego służącego do wprowadzenia wartości współczynnika.

## Praca z modułem Audyt

Wartości współczynników korekcyjnych do wentylacji			
Lp.	Wyszczególnienie przyczyn wpływających na zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji	Wartości współczynników korekcyjnych	
		c r	c m
1	Wentylacja naturalna Szczelność okien i drzwi, charakterystyka nawiewnika lub obserwowany poziom wentylacji:		
	a) okna bardzo nieszczelne ( $a \geq 4$ ) lub obserwowana nadmierna wentylacja powodująca wyziębianie pomieszczeń	1,1-1,3	1,2-1,5
	b) okna szczelne ( $0,5 < a < 1$ ), okno ze skrzydłem rozwieralno-uchylnym lub opcją rozszczelniania: warunki wentylacji normalne	1,0	1,0
	c) okna bardzo szczelne ( $a < 0,3$ ) z nawiewnikami powietrza regulowanymi ręcznie	0,85	1,0
	d) okna bardzo szczelne ( $a < 0,3$ ) z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie	0,7	1,0
	e) okna szczelne, obserwowana niewystarczająca wentylacja	0,4-0,7	0,6-0,8

Rys 391. Wartości współczynników korekcyjnych Cr i Cm

- Współczynnik  $U$  – którego wartość należy dobrać, dla stanu po modernizacji samodzielnie lub na podstawie tabeli wywoływanej po naciśnięciu przycisku **\*\*\*** znajdującym się obok pola edycyjnego służącego do wprowadzenia wartości współczynnika.
- $K_{jok}$  – koszty jednostkowe wymiany stolarki okiennej lub drzwiowej.
- $N_w$  – koszty całkowite modernizacji wentylacji.

W celach informacyjnych w grupie znajdują się informacje dotyczące całkowitych kosztów wymiany stolarki okiennej lub drzwiowej w kolumnie  $N_w [zł]$ , oraz kolumny  $SPBT[lata]$  informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym.

Opis funkcjonalności przycisków:



• dodawanie nowego wariantu,



• usuwanie wariantu,

#### 10.2.5.2.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów

...

Rys 392. Pole do wprowadzenia informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW**, za pomocą pola edycyjnego, audytor ma za zadanie podać na jakiej podstawie przyjął nakłady na wykonanie działań termomodernizacyjnych. Dodatkowo w tej pozycji może przekazać dodatkowe informacje i wytyczne dotyczące analizowanego przedsięwzięcia.

#### 10.2.5.2.3 Dane przegrody

Dane przegrody

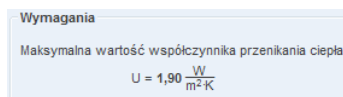
Powierzchnia do obliczeń strat  $A_s = 46,32 \text{ m}^2$

Rys 393. Pole z danymi powierzchniowymi przegrody.

## Praca z modułem Audyt

Na podstawie danych wprowadzonych w module do obliczeń cieplnych program w pozycji **POWIERZCHNIA DO OBLICZEŃ STRAT** podaje wartość powierzchni przegrody która służy do obliczeń strat ciepła przez przegrodę oraz do obliczeń kosztów wymiany stolarki.

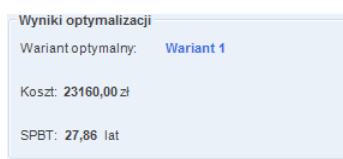
### 10.2.5.2.4 Wymagania



Rys 394. Pole z wymaganiami dla przegrody.

W grupie **WYMAGANIA** program, zależnie od strefy cieplnej, w której znajduje się budynek, w pozycji **WYMAGANA WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA** podaje wymaganą przez rozporządzenie wartość współczynnika U dla modernizowanej stolarki okiennej lub drzwiowej.

### 10.2.5.2.5 Wyniki optymalizacji



Rys 395. Pole z wynikami optymalizacji.

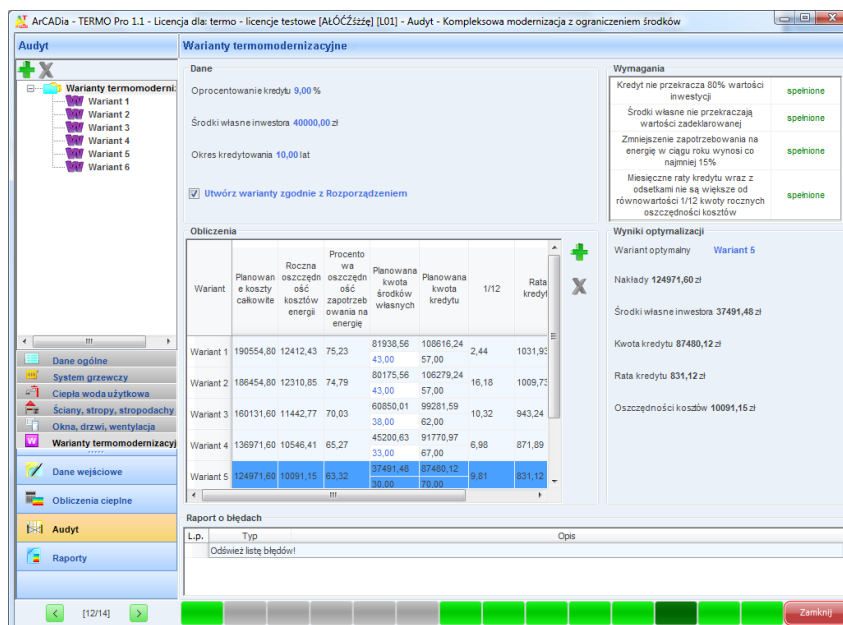
Grupa **WYNIKI OPTYMALIZACJI** przedstawia dane dotyczące optymalnego wariantu. W pozycji **WARIANT OPTYMALNY** program automatycznie wybiera wariant o najniższej wartości **SPBT**. Audytor dzięki liście rozwijalnej zawierającej nazwy wariantów termomodernizacyjnych ma możliwość wyboru innego wariantu termomodernizacyjnego.

Pozostałe informacje, które są prezentowane w grupie to:

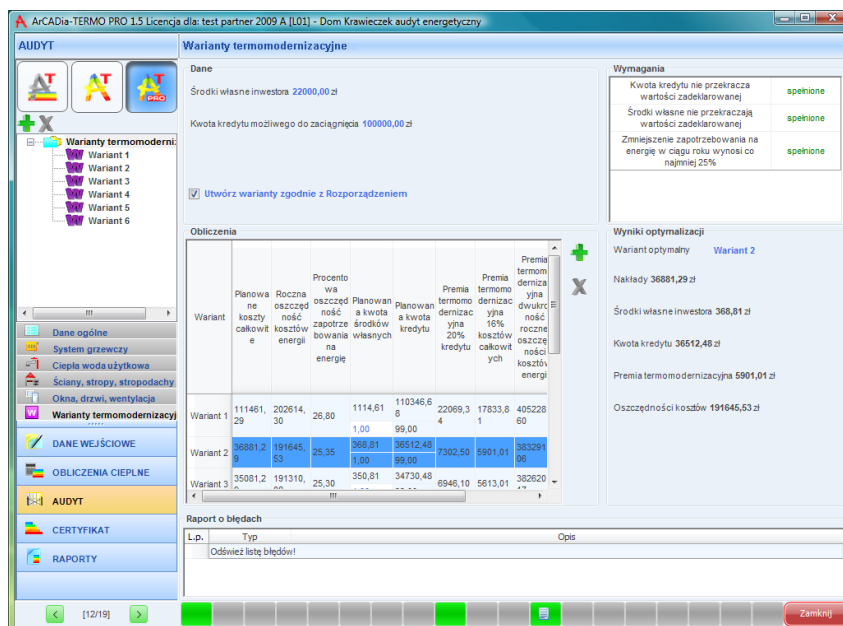
- **KOSZT** – całkowity koszt wykonania wymiany stolarki lub/i modernizacji wentylacji dla wybranego wariantu,
- **SPBT** – wartość prostego czasu zwrotu dla wybranego wariantu.

## 10.2.6 Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne

### 10.2.6.1 Okno wariantów termomodernizacyjnych



Rys 396. Okno wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.



Rys 397. Okno wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Pierwsze z okien wariantów termomodernizacyjnych składa się z grup:

- **DANE** – grupa służąca do wprowadzenia danych koniecznych do obliczenia raty kredytu termomodernizacyjnego oraz do podania środków własnych jakie posiada inwestor.
- **OBLICZENIA** – grupa przedstawiająca dane oraz wyniki dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych.



## Praca z modułem Audyt

- **WYMAGANIA** – grupa w której znajdują się informacje dotyczące spełnienie wymagań przez wybrany jako optymalny wariant termomodernizacyjny
- **WYNIKI OPTYMALIZACJI** – grupa w której podane są dane dotyczące wybranego jako optymalny wariantu termomodernizacyjnego.
- **DRZEWKO WARIANTÓW** – grupa w której znajduje się drzewko z wariantami termomodernizacyjnymi.

## 10.2.6.1.1 Dane

Dane

Oprocentowanie kredytu 9,00 %

Środki własne inwestora 40000,00 zł

Okres kredytowania 10,00 lat

Utwórz warianty zgodnie z Rozporządzeniem

Rys 398. Pole z danymi dotyczącymi oprocentowania kredytu, środków własnych inwestora oraz okresem kredytowania wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Dane

Środki własne inwestora 22000,00 zł

Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia 100000,00 zł

Utwórz warianty zgodnie z Rozporządzeniem

Rys 399. Pole z danymi dotyczącymi oprocentowania kredytu, środków własnych inwestora oraz okresem kredytowania wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **DANE** audytor musi podać:

- **OPROCENTOWANIE KREDYTU** – wartość oprocentowania kredytu zaciąganego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- **ŚRODKI WŁASNE INWESTORA** – środki własne jakie inwestor posiada na pokrycie wymaganego wkładu własnego. Bezwzględnie konieczne jest podanie wartości środków własnych, gdyż bez tej informacji nie będzie możliwe wybranie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- **OKRES KREDYTOWANIA** – okres kredytowania podany w latach. Domyślna wartość, zgodna z rozporządzeniem to 10 lat. Niezalecane jest zwiększanie wartości okresu kredytowania, gdyż okres kredytowania, zgodnie z rozporządzeniem, nie może być dłuższy niż 10 lat, natomiast zmniejszenie okresu kredytowania zwiększa miesięczną ratę kredytu co może skutkować zmniejszeniem maksymalnej wartości możliwego do uzyskania kredytu termomodernizacyjnego.
- **KWOTA KREDYTU MOŻLIWA DO ZACIĄgniĘCIA**- użytkownik musi podać jaką kwotę kredytu może zaciągnąć inwestor.
- **UTWÓRZ WARIANTY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM** – jeżeli audytor w oknie, w którym przyporządkowuje się kolejne usprawnienia do wariantów termomodernizacyjnych, dokona samodzielnych korekt może powrócić do ustalenia wariantów zgodnych z rozporządzeniem zaznaczając pole wyboru **UTWÓRZ WARIANTY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM**.

## Praca z modułem Audyt

## 10.2.6.1.2 Obliczenia

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych	Planowana kwota kredytu	1/12	Rata kredytu
Wariant 1	190554,80	12412,43	75,23	81938,56 43,00	108616,24 57,00	2,44	1031,93
Wariant 2	186454,80	12310,85	74,79	80175,56 43,00	106279,24 57,00	16,18	1009,73
Wariant 3	160131,60	11442,77	70,03	60850,01 38,00	99281,59 62,00	10,32	943,24
Wariant 4	136971,60	10546,41	65,27	45200,63 33,00	91770,97 67,00	6,98	871,89
Wariant 5	124971,60	10091,15	63,32	37491,48 30,00	87480,12 70,00	9,81	831,12

Rys 400. Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych	Planowana kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna 20% kredytu	Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych	Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
Wariant 1	111461,29	202614,30	26,80	1114,61 1,00	110346,88 99,00	22069,34	17833,81	405228,60
Wariant 2	36881,29	191645,53	25,35	368,81 1,00	36512,48 99,00	7302,50	5901,01	383291,06
Wariant 3	35081,29	191310,08	25,30	350,81 1,00	34730,48 99,00	6946,10	5613,01	382620,17

Rys 401. Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **OBLICZENIA** znajduje się tabela z informacjami dotyczącymi kolejnych wariantów termomodernizacyjnych:

- wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008

- **PLANOWANE KOSZTY CAŁKOWITE,**
- **ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW ENERGII,**
- **PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ,**
- **PLANOWANA KWOTA ŚRODKÓW WŁASNYCH,**
- **PLANOWANA KWOTA KREDYTU,**
- **1/12** (różnica pomiędzy 1/12 rocznych oszczędności kosztów a ratą kredytu) ,
- **RATA KREDYTU.**

- wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009

- **PLANOWANE KOSZTY CAŁKOWITE,**
- **ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW ENERGII,**
- **PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ,**
- **PLANOWANA KWOTA ŚRODKÓW WŁASNYCH,**
- **PLANOWANA KWOTA KREDYTU,**
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 20% KOSZTÓW CAŁKOWITYCH,**
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 16% KREDYTU,**

## Praca z modułem Audyt

- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA DWUKROTNOŚĆ ROCZNEJ OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW ENERGII,**
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 16% KOSZTÓW CAŁKOWITYCH.**

Opis funkcjonalności przycisków:



• dodawanie nowego wariantu,



• usuwanie wariantu,

## 10.2.6.1.3 Wymagania

Wymagania	
Kredyt nie przekracza 80% wartości inwestycji	spełnione
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	spełnione
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 15%	spełnione
Miesięczne raty kredytu wraz z odsetkami nie są większe od równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów	spełnione

Rys 402. Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Wymagania	
Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	spełnione
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	spełnione
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 25%	spełnione

Rys 403. Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Grupa **WYMAGANIA** ma za zadanie przekazanie audytorowi czy wybrany wariant termomodernizacyjny spełnia wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

## 10.2.6.1.4 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji	
Wariant optymalny	Wariant 5
Nakłady	124971,60 zł
Środki własne inwestora	37491,48 zł
Kwota kredytu	87480,12 zł
Rata kredytu	831,12 zł
Oszczędności kosztów	10091,15 zł

## Praca z modułem Audyt

Rys 404. Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.



Wyniki optymalizacji	
Wariant optymalny	Wariant 2
Nakłady	36881,29 zł
Środki własne inwestora	368,81 zł
Kwota kredytu	36512,48 zł
Premia termomodernizacyjna	5901,01 zł
Oszczędności kosztów	191645,53 zł

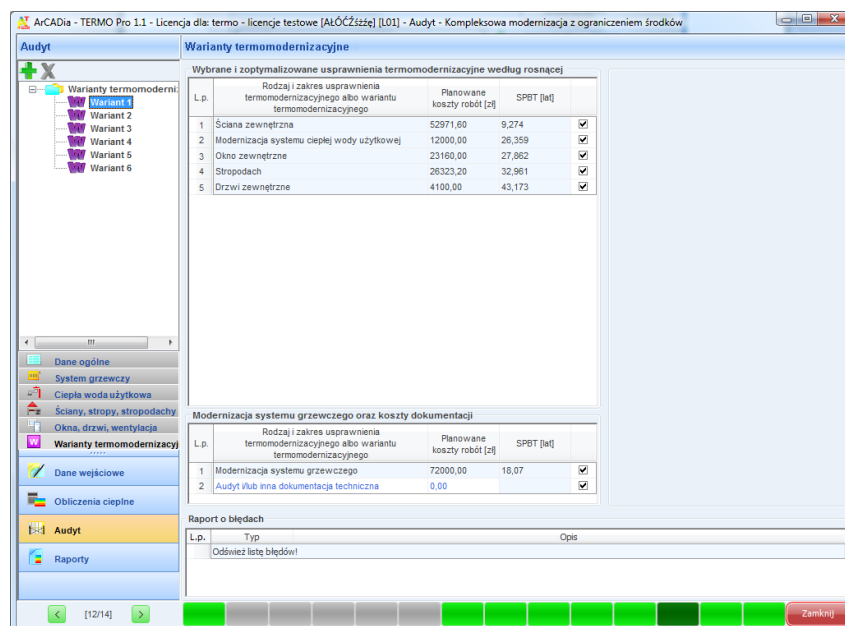
Rys 405. Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **WYNIKI OPTYMALIZACJI** w pozycji **WARIANT OPTYMALNY** program automatycznie wybiera wariant optymalny (czyli pierwszy który spełni wszystkie wymagania). Audytor ma możliwość samodzielnego wybrania na swoją odpowiedzialność innego wariantu jako optymalny.

Pozostałe pozycje grupy to:

- **NAKLADY** – czyli całkowite koszty optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **ŚRODKI WŁASNE INWESTORA** – czyli środki własne jakie inwestor będzie musiał ponieść aby wykonać optymalny wariant przedsięwzięcia,
- **KWOTA KREDYTU** – kwota kredytu na wykonanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia,
- **RATA KREDYTU** – rata kredytu pomniejszonego o premię termomodernizacyjną,
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA** – premia termomodernizacyjna wybrana z jednego z trzech przypadków,
- **OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – roczne oszczędności kosztów wynikające z realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.



### 10.2.6.2 Okno do ustalania wariantów termomodernizacyjnych



Rys 406. Okno służące do ustalania wariantów termomodernizacyjnych.

Program na podstawie dokonanych we wcześniejszych krokach ocenach opłacalności, ustala warianty termomodernizacyjne zgodnie z algorytmem określonym w rozporządzeniu. Jeżeli audytor wyraża chęć utworzenia wariantów w inny sposób niż to określa rozporządzenie, może je utworzyć poprzez zaznaczenie lub odznaczenie danego usprawnienia w analizowanym wariantcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

-  dodawanie nowego wariantu,
-  usuwanie wariantu,

# 11 WYNIKI OBLICZEŃ MODUŁU AUDYT

## Wyniki obliczeń modułu Audyt

## 11.1 RAPORT UPROSZCZONY

AUDYT	
Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 3	
<b>Parametry ekonomiczne</b>	
Nakłady inwestycyjne 160131.60 zł	
Planowany kredyt 104085.54 zł	
Planowane środki własne 56046.06 zł	
Planowana rata kredytu 988.88 zł	
Planowane roczne oszczędności kosztów 11867.38 zł	
Różnica pomiędzy 1/12 rocznych oszczędności kosztów a ratą kredytu 0.06 zł	
Procentowe roczne oszczędności kosztów energii 55.81%	
<b>Parametry energetyczne</b>	
Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 65.17%	
<b>Spełnienie wymagań</b>	
Kredyt nie przekracza 80% wartości inwestycji	TAK
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	TAK
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 25%	TAK
Miesięczne raty kredytu wraz z odsetkami nie są większe od równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów	TAK
<b>Wykaz usprawnień</b>	
Modernizacja systemu grzewczego	
Ściana zewnętrzna	
Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	
Okno zewnętrzne	

Rys 407. Okno raportu wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

AUDYT	
Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 2	
<b>Parametry ekonomiczne</b>	
Nakłady inwestycyjne 36881.29 zł	
Planowany kredyt 36512.48 zł	
Planowane środki własne 368.81 zł	
Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych 5901.01 zł	
Premia termomodernizacyjna 20% kredytu 7302.50 zł	
Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii 383291.06 zł	
Planowane roczne oszczędności kosztów 191645.53 zł	
<b>Parametry energetyczne</b>	
Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 25.35%	
<b>Spełnienie wymagań</b>	
Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	TAK
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	TAK
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 25%	TAK
<b>Wykaz usprawnień</b>	
Modernizacja systemu grzewczego	
Strop wewnętrzny	
Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	
Okno wewnętrzne	
Drzwi wewnętrzne	

Rys 408. Okno raportu wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W raporcie użytkownik programu ma możliwość przeanalizowania wyników przeprowadzonych analiz audytorskich.

## Wyniki obliczeń modułu Audyt

---

Informacje przekazywane w raporcie **AUDYT**:

**WYBRANY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY** – numer optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

**PARAMETRY EKONOMICZNE** – wyniki ekonomiczne dotyczące optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- **NAKLADY INWESTYCYJNE** – wartość całkowitych nakładów koniecznych do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **PLANOWANY KREDYT** – wartość planowanego kredytu koniecznego do zaciągnięcia w celu realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **PLANOWANE ŚRODKI WŁASNE** – wartość planowanych środków własnych które musi posiadać inwestor aby móc zrealizować optymalny wariant termomodernizacyjny,
- **PLANOWANA RATA KREDYTU** – wartość miesięcznej raty kredytu wraz z odsetkami pomniejszonego o premię termomodernizacyjną,
- **PLANOWANE ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – wartość planowanych rocznych oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia działań objętych optymalnym wariantem termomodernizacyjnym,
- **RÓŻNICA POMIĘDZY 1/12 ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW A RATĄ KREDYTU** – wartość różnicy pomiędzy miesięcznymi oszczędnościami kosztów a miesięczną ratą kredytu. Wartość nie może być ujemna, aby wariant termomodernizacyjny mógł być uznany, zgodnie z rozporządzeniem, jako optymalny,
- **PROCENTOWE ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – procentowa wartość mówiąca o tym ile roczne inwestor zaoszczędzi kosztów w wyniku przeprowadzenia optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

**PARAMETRY ENERGETYCZNE :**

- **PROCENTOWE ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ** – wartość procentowego zmniejszenia zapotrzebowania na energię w wyniku przeprowadzenia działań objętych optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

**SPEŁNIENIE WYMAGAŃ** – punkt raportu informujący o tym czy wybrany wariant spełnia wszystkie wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

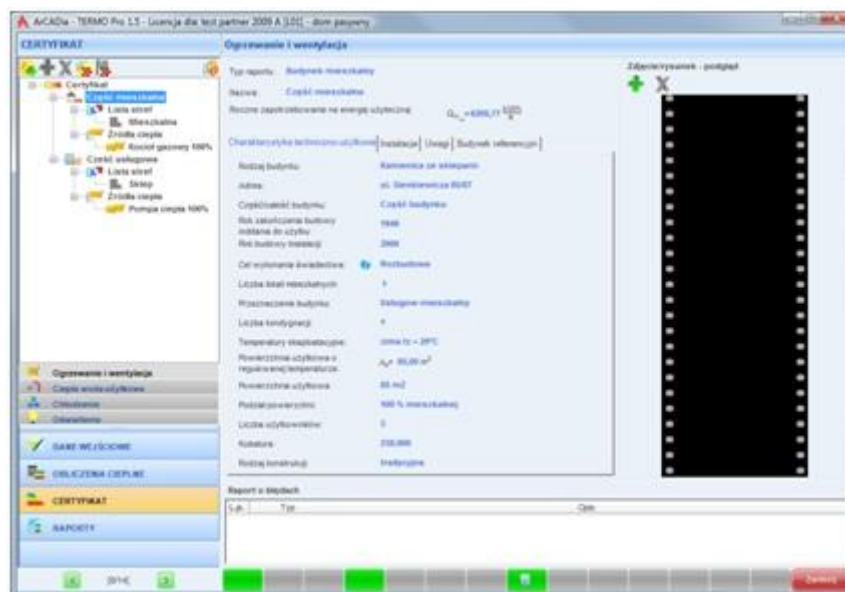
- **KREDYT NIE PRZEKRACZA 80% WARTOŚCI INWESTYCJI**
- **ŚRODKI WŁASNE NIE PRZEKRACZAJĄ WARTOŚCI ZADEKLAROWANEJ**
- **ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ W CIĄGU ROKU WYNOŚI CO NAJMNIJ ...%**
- **MIESIĘCZNE RATY KREDYTU WRAZ Z ODSETKAMI NIE SĄ WIĘKSZE NIŻ RÓWNOWARTOŚĆ 1/12 KWOTY ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW**

**WYKAZ USPRAWNIEŃ** – wykaz wszystkich usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.



## 12 CERTYFIKAT

## 12.1 OGRZEWANIE I WENTYLACJA



Rys 409. Okno Certyfikatu ogrzewanie i wentylacja

Panel ogrzewania i wentylacji służy do zdefiniowania systemu wytwarzania, regulacji, przesyłu i akumulacji. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.

**TYP RAPORTU** – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

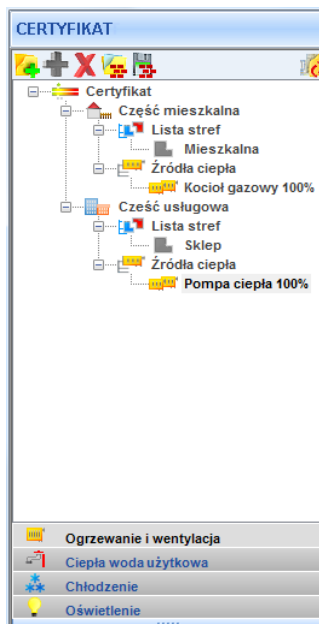
**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{H,nd}$  [kWh/rok]** – pole w którym użytkownik może wpisać własną wartość (wówczas można wykonać obliczenia bez konieczności wstawiania przegród np. jak mamy stare świadectwo i na jego podstawie musimy zmienić tylko rodzaj kotła i związane z nim sprawności), program domyślnie wstawia sumę wartości  $Q_{H,nd}$  z dołączonych do danej grupy stref.

### 12.1.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-ogrzewanie i wentylacja

Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia  $A_f$ ). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest  $V_{cw}$  dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),

## Certyfikat



Legenda przycisków drzewka:



- tworzenie nowej grupy/funkcji,



- dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,



- wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,



- zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,



-przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.

Legenda oznaczeń na drzewku:



- przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),



-przejście do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi). Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy



-przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy  $Q_{H,nd}$  i energię pomocniczą dla źródeł,

## Certyfikat

## 12.1.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami		
Adres:	ul. Sienkiewicza 85/87		
Część/całość budynku:	Część budynku		
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1948		
Rok budowy instalacji:	2000		
Cel wykonania świadectwa:	i Rozbudowa		
Liczba lokali mieszkalnych:	1		
Przeznaczenie budynku:	Usługowo-mieszkalny		
Liczba kondygnacji:	1		
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C		
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A <sub>p</sub> = 85,00 m <sup>2</sup>		
Powierzchnia użytkowa:	85 m <sup>2</sup>		
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej		
Liczba użytkowników:	3		
Kubatura:	238.000		
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna		

Rys 410. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

**RODZAJ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ADRES** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CZĘŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK BUDOWY INSTALACJI**- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA** - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH** - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZEZNACZENIE BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA KONDYGNACJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

**TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PODZIAŁ POWIERZCHNI** - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA UŻYTKOWNIKÓW** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**KUBATURA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**RODZAJ KONSTRUKCJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

### 12.1.1.3 Zakładka Instalacje

Rys 411. Zakładka Instalacje

**OSŁONA BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OGRZEWANIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**WENTYLACJA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

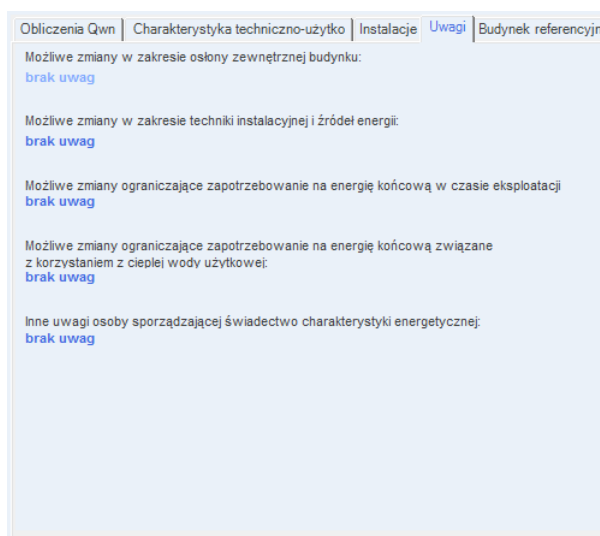
## Certyfikat

**CHŁODZENIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OŚWIETLENIE WBUDOWANE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## 12.1.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 412. Zakładka Instalacje

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

## 12.1.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko		Instalacje	Uwagi
Suma pól przegród	$A = 108,00 \text{ m}^2$	Kubatura po obrysie zewnętrznym	$V_e = 143,56 \text{ m}^3$
Współczynnik kształtu	$A/V_e = 0,75 \frac{1}{\text{m}}$	Powierzchnia użytkowa	$A_{f,c} = 20,00 \text{ m}^2$
Powierzchnia ścian zewnętrznych	$A_{w,e} = 25,12 \text{ m}^2$	Dobowe zużycie ciepłej wody	$V_{cw} = 15,00 \frac{\text{dm}^3}{(\text{J.O.}) \cdot 24\text{h}}$ <input type="button" value="Tablice"/>
Powierzchnia w jednostce odniesienia	$a_1 = 25,00 \frac{\text{m}^2}{(\text{J.O.})}$ <input type="button" value="Tablice"/>	Bezwymiarowy czas użytkowania	$t_b = 0,80$ <input type="button" value="Tablice"/>
Moc elektryczna	$P_N = 25,00 \frac{\text{W}}{\text{m}^3}$ <input type="button" value="Tablice"/>	Czas użytkowania oświetlenia	$t_o = 5000,00 \frac{\text{h}}{\text{rok}}$ <input type="button" value="Tablice"/>
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...			
	$\Delta EP_W = 14,30 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$		$\Delta EP_L = 337,50 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$

Rys 413. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ....)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH  $A$  [ $\text{m}^2$ ]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM  $V_e$  [ $\text{m}^3$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU  $A/V_e$**  – wartość wyliczana z wzoru  $A/V_e$ . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.


**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU  $A_{f,c}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM  $A_{w,e}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.


**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY  $V_{cw}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

## Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej $V_{CW}$ [dm <sup>3</sup> /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15

**BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY  $b_t$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).


Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania $b_t$ [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80

**UDZIAŁ POWIERZCHNI  $A_f$  NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA  $a_1$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).




## Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę $a_1$ [m <sup>2</sup> /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

**MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA  $P_N$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna $P_N$ [W/m <sup>2</sup> ]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

**CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA  $t_0$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia $t_0$ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitala	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	4000
6	Handlowo-usługowe	5000
7	Sportowo-rekreacyjne	2500

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU  $EP_W$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$ . Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU  $EP_L$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$ .

## Certyfikat

Charakterystyka techniczno-użytko		Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Suma pól przegród		Kubatura po obrysie zewnętrznym		
A = 108,00 m <sup>2</sup>		V <sub>E</sub> = 143,56 m <sup>3</sup>		
Współczynnik kształtu		Powierzchnia użytkowa		
A/V <sub>E</sub> = 0,75 1/m		A <sub>f,c</sub> = 20,00 m <sup>2</sup>		
Powierzchnia ścian zewnętrznych				
A <sub>w,e</sub> = 25,12 m <sup>2</sup>				
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...				
ΔEP <sub>w</sub> = 25,69 kWh/m <sup>2</sup> *rok				

Rys 414. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF**

**NIEOGRZEWANYCH A [m<sup>2</sup>]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM V<sub>e</sub> [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

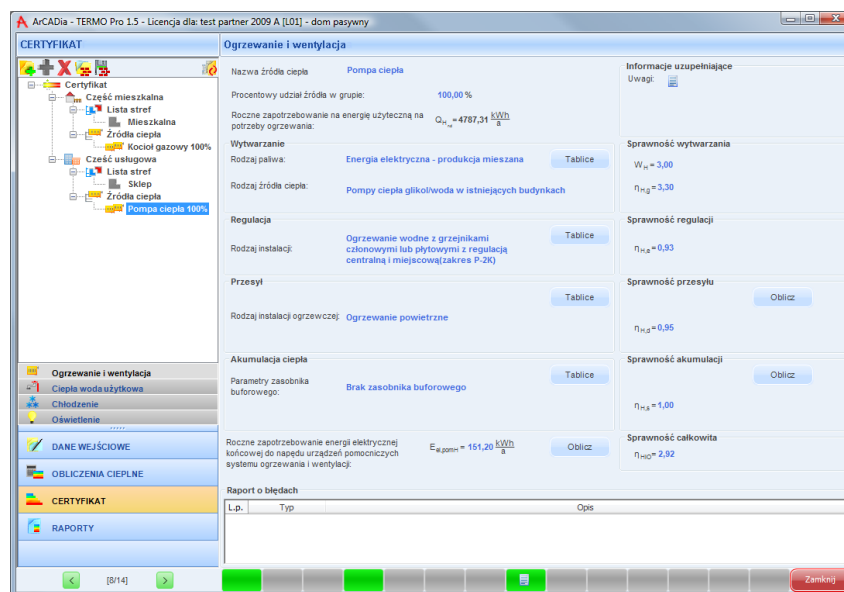
**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V<sub>e</sub>** – wartość wyliczana z wzoru **A/V<sub>e</sub>**. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A<sub>f,c</sub>** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM A<sub>w,e</sub>** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP<sub>w</sub>** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru **ΔEP<sub>w</sub> = 7800/(300+0,1\*ΣAf)**, gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

### 12.1.1.6 Okno źródła ciepła ogrzewania i wentylacji



Rys 415. Okno certyfikat źródła ogrzewania i wentylacji

**NAZWA ŹRÓDŁA CIEPŁA** – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku certyfikatu.

**PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE** – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości zostanie pomniejszone  $Q_{H,nd}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTECZNĄ NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ  $Q_{H,nd}$  [kWh/rok]** – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

**INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA** – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

#### GRUPA WYTWARZANIE

**RODZAJ PALIWA** – użytkownik ma do wyboru następującą listę, do której dopięte są współczynniki nakładu  $w_i$ :

Nr.	Rodzaj paliwa	$w_i$
1	Paliwo- olej opałowy	1,1
2	Paliwo- gaz ziemny	1,1
3	Paliwo- gaz płynny	1,1
4	Paliwo- węgiel kamienny	1,1
5	Paliwo- węgiel brunatny	1,1
6	Paliwo- biomasa	0,2
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny	0,8
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny	0,8
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz	0,15
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa	0,15
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana	3,0

## Certyfikat

15	Energia elektryczna- system PV	0,7
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne	0,0

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,g}$ .

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000r.	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy 100-600kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne-przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50kW	0,87-0,91
19	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50-120kW	0,91-0,97
20	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW	0,94-0,98
21	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	0,91-0,97
22	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (55/45°C)	0,94-1,00
23	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (70/55°C)	0,91-0,98
24	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	0,95-1,01
25	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (70/55°C)	0,92-0,99
26	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (55/45°C)	0,96-1,02
27	Pompy ciepła woda/woda w nowych budynkach	3,80
28	Pompy ciepła woda/woda w istniejących budynkach	3,50
29	Pompy ciepła glikol/woda w nowych budynkach	3,50
30	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	3,30
31	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach	2,70
32	Pompy ciepła powietrze/woda w istniejących budynkach	2,50
33	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	0,91
34	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100-300kW	0,93
35	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 300kW	0,95

## Certyfikat

36	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100kW	0,91
37	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	0,93
38	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy powyżej 300kW	0,95

## GRUPA REGULACJA

**RODZAJ INSTALACJI** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,e}$ .

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

## GRUPA PRZESYL

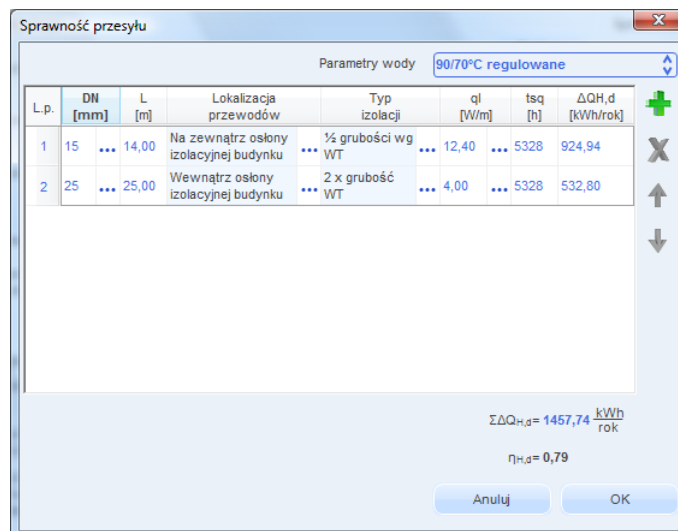
**RODZAJ INSTALACJI OGRZEWOCZEJ** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,d}$ .

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,00
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,00
3	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. ogrzewanym	0,96-0,98
4	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,92-0,95
5	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma indywidualnie.

możliwość obliczyć współczynnik  $\eta_{H,d}$

## Certyfikat



Rys 416. Okno umożliwiające obliczenie sprawności przesyłu

**PARAMETRY WODY** – wariant na podstawie, którego wstawiane będą wartości ql: 90/70 °C stałe, 90/70 °C regulowane, 70/55 °C regulowane, 55/45 °C regulowane, 35/28 °C regulowane.

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

**DN [mm]** – średnica przewodów centralnego ogrzewania, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

**L [m]** – długość przewodów centralnego ogrzewania o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

**LOKALIZACJA PRZEWODÓW**- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**.

**TYP IZOLACJI** – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE**, **½ GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**.

**ql [W/m]**- jednostkowa strata ciepła przewodów centralnego ogrzewania, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

**Certyfikat**

Jednostkowe straty ciepła przez przewody centralnego ogrzewania q l [W/m]									
Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70 °C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	½ grubości wg WT 1)	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70 °C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	½ grubości wg WT 1)	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55 °C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	½ grubości wg WT 1)	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45 °C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	½ grubości wg WT 1)	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28 °C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	½ grubości wg WT 1)	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

1) grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, z późn.zm.), dalej oznaczone „WT”

Rys 417. Tabela z wartościami jednostkowych strat ciepła przez przewody centralnego ogrzewania  $t_{SG} [h]$  - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$  – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\Sigma \Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{H,d}$  – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma \Delta Q_{H,d}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$  – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref ciepłych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości  $Q_h$

$\Delta Q_{H,e}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru:  $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right)$ , gdzie  $\eta_{H,e}$  jest pobierane z grupy **REGULACJA**.

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

**GRUPA AKUMULACJA**

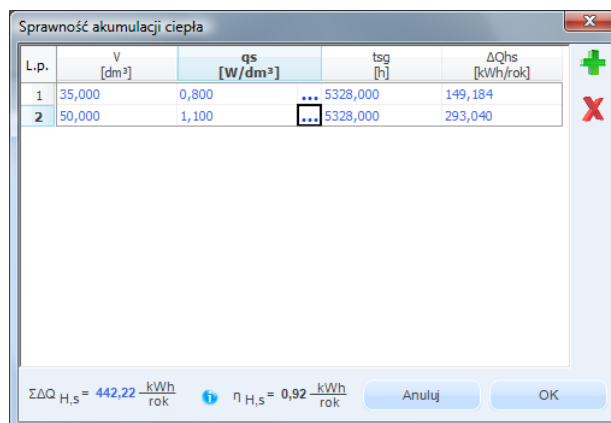
**PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO** – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki  $\eta_{H,s}$

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

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku  ma możliwość obliczyć współczynnik  $\eta_{H,s}$

## Certyfikat

indywidualnie.



Rys 418. Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

**Vs [dm³]** – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

**qs [W/dm³]**- jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

### Wariant A Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm³]	Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,7-0,9	1,1-1,4	2,0-2,7
	200	0,5-0,7	0,8-1,1	1,6-2,1
	500	0,4-0,5	0,6-0,8	1,2-1,6
	1000	0,3-0,4	0,5-0,6	1,0-1,3
	2000	0,2-0,3	0,4-0,5	0,8-1,0
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,5-0,7	0,8-1,1	1,5-2,2
	200	0,4-0,6	0,6-0,9	1,2-1,7
	500	0,3-0,4	0,5-0,7	0,9-1,3
	1000	0,2-0,3	0,4-0,5	0,7-1,0
	2000	0,2	0,3-0,4	0,6-0,8

Rys 419. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

### Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm³]	Parametry termiczne 55/45 °C i niżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,3-0,5	0,5-0,8	0,9-1,6
	200	0,2-0,4	0,4-0,7	0,7-1,3
	500	0,2-0,3	0,3-0,5	0,5-1,0
	1000	0,1-0,2	0,2-0,4	0,4-0,8
	2000	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,6
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,1-0,4	0,2-0,6	0,4-1,1
	200	0,1-0,3	0,2-0,4	0,3-0,9
	500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,6
	1000	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,5
	2000	0,0-0,1	0,1-0,2	0,1-0,4

Rys 420. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy



## Certyfikat

$t_{SG} [h]$  - czas trwania sezonu grzewczego, wartość pobierana z części strefy ciepłej z parametrów Ld (dla normy PN B 02025) t (dla norm PN EN 832 i 13790).

$\Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$  – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią)  $\Delta Q_{H,S} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}$

$\Sigma \Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).  $\Sigma \Delta Q_{H,S} = \Sigma (\Delta Q_{H,S})$

$\eta_{H,S}$  – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \Sigma \Delta Q_{H,S}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$  – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref ciepłych.

$\Delta Q_{H,e}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru:  $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left( \frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$ , gdzie  $\eta_{H,e}$  jest pobierane z grupy **REGULACJA**,

$\Delta Q_{H,d}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy **PRZESYŁ** z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć  $\eta_{H,S}$  należy najpierw obliczyć  $\Delta Q_{H,d}$ ).

$\Sigma \Delta Q_{H,S}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

**ROZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI**  $E_{el,pomH}$  – wartość podawana przez

użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem

Oblicz

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	q <sub>el,HV</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	Ilość [szt.]	t <sub>el</sub> [h/rok]	Af [m <sup>2</sup> ]	E <sub>el,pom,H</sub> [kWh/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	<input type="checkbox"/>	100,000	0,700	...	6000,000	...	36,000
2	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	<input checked="" type="checkbox"/>	100,000	1,100	...	8760,000	...	346,896

Σ E<sub>el,pom,H</sub> = 498,10 kWh/rok

Rys 421. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

**RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO** – użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,H} [W/m^2]$  – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem

**UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU** – zaznaczenie tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie r<sub>tf</sub> w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

**UDZIAŁ [%]** – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

## Certyfikat

**ILOŚĆ [szt.]** – wartość podawana przez użytkownika,

**$t_{el}$  [h/rok]** – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

**$A_f$  [m<sup>2</sup>]** – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

**$E_{el,pom,H}$  [kWh/rok]** – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru:  $E_{el,pom,H} = q_{el,H} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

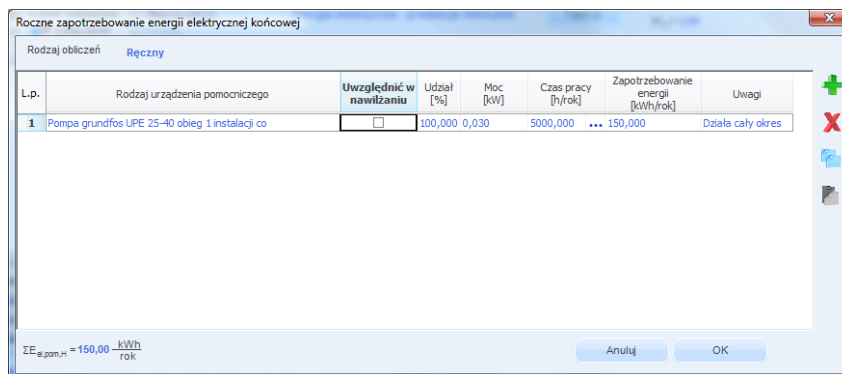
$\sum E_{el,pom,H}$  – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny  **$E_{el,pom,H}$** :

$$\sum E_{el,pom,H} = \sum (E_{el,pom,H})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	qel[W/m2]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m2, praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2, praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2, praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m2	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m2	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m2	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m2	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-

## Certyfikat

			8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 l/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760



Rys 422. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

**RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**– użytkownik wpisuje własną wartość,

**UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU** – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie r<sub>tf</sub> w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

**UDZIAŁ [%]** – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

**MOC [kW]** – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

**t<sub>el</sub> [h/rok]** – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi .

**E<sub>el,pom,H</sub> [kWh/rok]** – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru:  $E_{el,pom,H} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,H}$  – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny **E<sub>el,pom,H</sub>**:

$$\sum E_{el,pom,H} = \sum (E_{el,pom,H})$$

**η<sub>H,tot</sub>** – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:  $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$

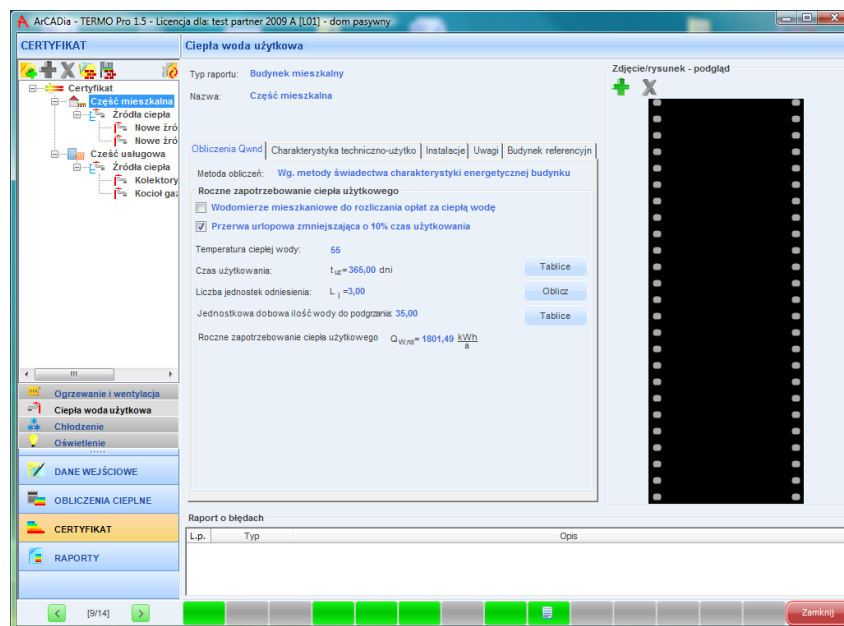
**Q<sub>P,H</sub> [kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,H} = w_H \cdot \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$$

**Q<sub>K,H</sub> [kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewcze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,H} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$$

## 12.2 CIEPŁA WODA UŻYTKOWA



Rys 423. Okno certyfikatu ciepła woda użytkowa

Panel ciepła woda użytkowa służy do definiowania rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, a także do zdefiniowania systemu jej dystrybucji, akumulacji i przygotowania. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.

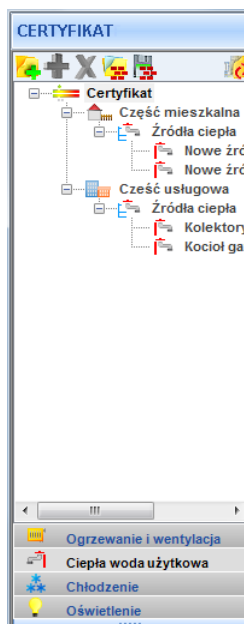
### 12.2.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-ciepła woda

Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af).

Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy do czynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest  $V_{ew}$  dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy do czynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),

## Certyfikat



Legenda przycisków drzewka:



-tworzenie nowej grupy/funkcji,



-dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji



-wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa



-zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa



-przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów

Legenda oznaczeń na drzewku:



-przejsięcie do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),

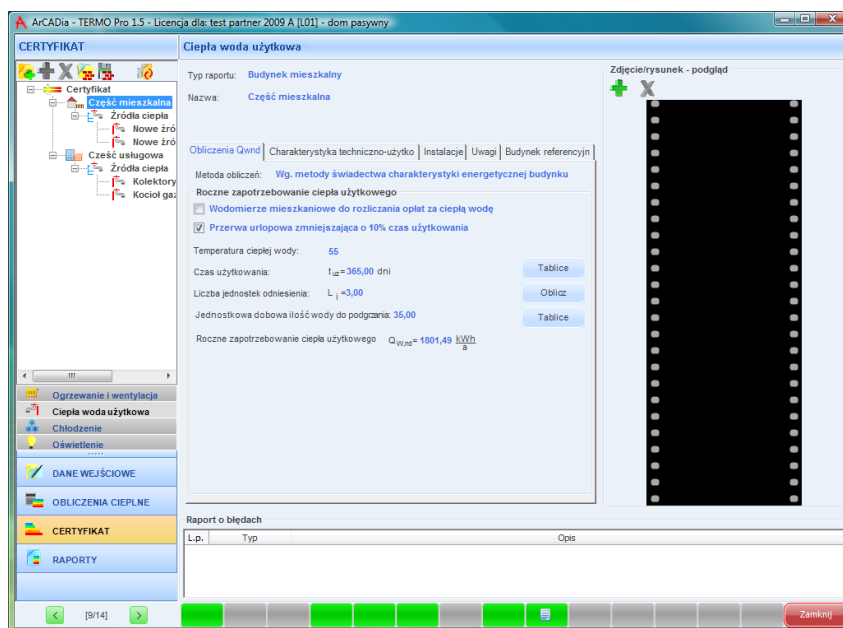


-przejsięcie do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy



-przejsięcie do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy  $Q_{w,nd}$  i energię pomocniczą dla źródeł,

12.2.1.2 Zakładka Obliczenia  $Q_{w,nd}$



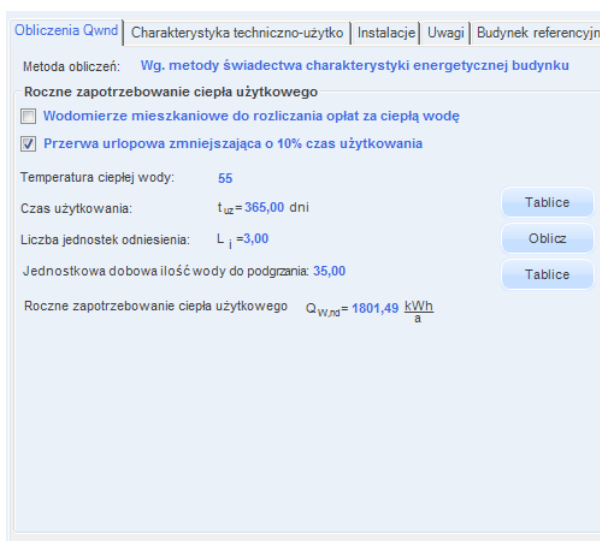
Rys 424. Okno grupy świadectwa ciepła woda

**TYP RAPORTU** – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

**METODA OBLICZEŃ** – pole do wyboru jak będziemy obliczać roczne zapotrzebowanie ciepłej wody czy wg metodyki zawartej w rozporządzeniu MI, czy wg normy do obliczeń ciepłej wody. W zależności od wybranego wariantu zmieni nam się ilość danych potrzebna do wypełnienia.

wg METODY ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU




## Certyfikat

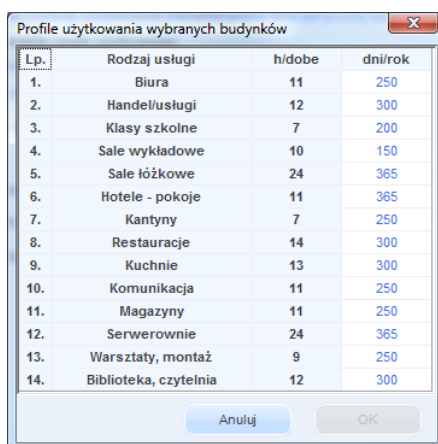
Rys 425. Obliczenia wg metodyki w Rozporządzeniu MI

**WODOMIERZE MIESZKANIOWE DO ROZLICZENIA OPŁAT ZA CIEPLĄ WODĘ**- pole do wyboru czy instalacja ciepłej wody wyposażona jest w wodomierze. W przypadku zaznaczenia pola wówczas roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest zmniejszane o 20 % (wg Rozporządzenia wartość ta tyczy się budynków wielorodzinnych).

**PRZERWY URLOPOWE ZMNIJSZAJĄCE 10% CZAS UŻYTKOWANIA**-pole do wyboru czy w budynku występują przerwy urlopowe. Zaznaczenie tego pola zmniejsza roczne zapotrzebowanie o 10 %.


**TEMPERATURA CIEPLEJ WODY** – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik  $k_t$  (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

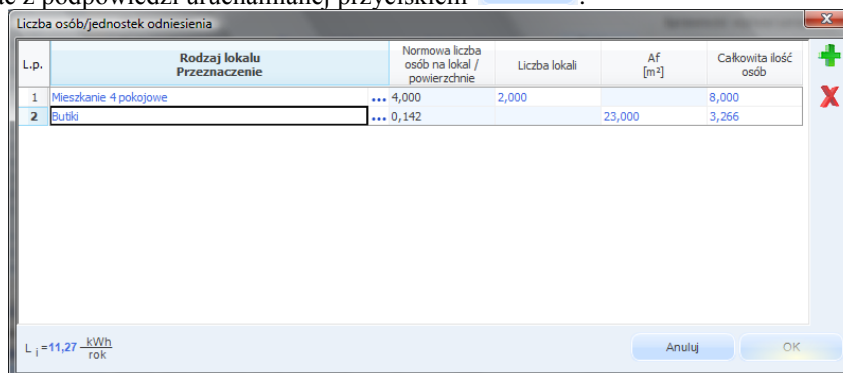
**CZAS UŻYTKOWANIA  $t_{uz}$  [h]** – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem  .



Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Salę wykładowe	10	150
5.	Salę łóżkowe	24	365
6.	Hotele - pokoje	11	365
7.	Kantyny	7	250
8.	Restauracje	14	300
9.	Kuchnie	13	300
10.	Komunikacja	11	250
11.	Magazyny	11	250
12.	Serwerownie	24	365
13.	Warsztaty, montaż	9	250
14.	Biblioteka, czytelnia	12	300

Rys 426. Profil użytkownika wybranych budynków

**LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA  $L_t$** - pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda (wg Rozporządzenia MI dla budynków nowo projektowanych ilość tą należy wpisać z projektu architektonicznego, dla budynków istniejących podać rzeczywistą ilość osób). Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem  .




Lp.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnie	Liczba lokali	Af [m <sup>2</sup> ]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,000	2,000		8,000
2	Bunkr	0,142		23,000	3,266

$L_t = 11,27 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$

Rys 427. Okno certyfikatu obliczenie liczby osób jednostek odniesienia

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE** – użytkownik z przycisku  wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/** .

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal
-----	---------	-----------------------------	------------------------------

## Certyfikat

			lub powierzchnia na osobę
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	10
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	6
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	2
10	2	Butiki	7
11	2	Sala konferencyjna	2

**NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIĘ** – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

**LICZBA LOKALI** – wartość podawana przez użytkownika.

**POWIERZCHNIA Af [m<sup>2</sup>]** – wartość podawana przez użytkownika.

**CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB** – pole do edycji,

**CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li** – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIĘ CIEPŁEJ WODY V<sub>cw</sub>** – wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem [Tablice](#)

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm <sup>3</sup> /(j.o.)·doba]
<b>1. Budynki mieszkalne:</b>			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne <sup>1)</sup>	[osoba] <sup>2)</sup>	48
<b>2. Budynki zamieszkania zbiorowego:</b>			
2.1.	Hotele z gastronomią	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Hotele pozostałe	[miejsce noclegowe]	75
2.3.	Schroniska, pensjonaty,	[miejsce noclegowe]	50
2.4.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
<b>3. Inne budynki:</b>			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	325
3.2.	Szkoły	[uczeń]	8
3.3.	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4.	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5.	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6.	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwiedzający]	5
<b>Objaśnienia:</b>			
<sup>1)</sup> W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.			
<sup>2)</sup> Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.			

**Q<sub>w,nd</sub>** – wartość wyliczana jest na podstawie danych wybranych lub wpisanych w grupie Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na podstawie wzoru:

$$Q_{w,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot 2,77 \times 10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

V<sub>CW</sub> - wartość pobierana z pola **JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIĘ CIEPŁEJ WODY V<sub>cw</sub>**

L<sub>i</sub> - wartość pobierana z pola **LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA L<sub>i</sub>**

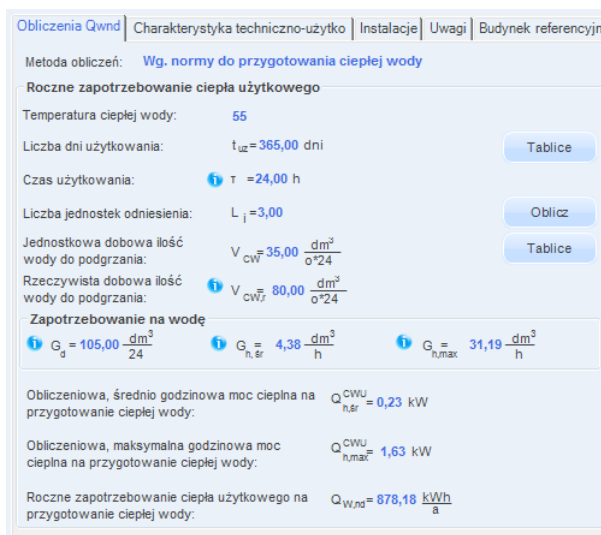


## Certyfikat

$\theta_{CW}$  - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość temperatury 45,50,55)

$k_t$  - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość  $k_t$  na podstawie tabelki)

d – w przypadku gdy mamy wybrany typ budynku mieszkalny wstawiamy 0,9 w innych przypadkach 1,0.

wg NORMY DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY


Metoda obliczeń: Wg. normy do przygotowania ciepłej wody	
<b>Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego</b>	
Temperatura ciepłej wody:	55
Liczba dni użytkowania:	$t_{uz} = 365,00$ dni
Czas użytkowania:	$\tau = 24,00$ h
Liczba jednostek odniesienia:	$L_f = 3,00$
Jednostkowa dobowa ilość wody do podgrzania:	$V_{cw} = 35,00 \frac{dm^3}{o \cdot 24}$
Rzeczywista dobowa ilość wody do podgrzania:	$V_{cwT} = 80,00 \frac{dm^3}{o \cdot 24}$
<b>Zapotrzebowanie na wodę</b>	
$G_g = 105,00 \frac{dm^3}{24}$	$G_{h, \text{sr}} = 4,38 \frac{dm^3}{h}$
$G_{h, \text{max}} = 31,19 \frac{dm^3}{h}$	
Obliczeniowa, średnio godzinowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody:	$Q_{h, \text{sr}}^{CWU} = 0,23$ kW
Obliczeniowa, maksymalna godzinowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody:	$Q_{h, \text{max}}^{CWU} = 1,63$ kW
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na przygotowanie ciepłej wody:	$Q_{W, \text{rd}} = 878,18 \frac{kWh}{a}$

Rys 428. Obliczenia wg normy do przygotowania ciepłej wody

**TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY** – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik  $k_t$  (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

**CZAS UŻYTKOWANIA  $t_{uz}$  [h]** – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem [Tablice](#).

**CZAS UŻYTKOWANIA [h]** – pole do wpisywania czasu użytkowania ciepłej wody w ciągu doby należy przyjmować zakres od 18-24 h.

**LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA  $L_f$**  – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem [Oblicz](#).

**JEDNOSTKOWA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA  $V_{cw}$  [ $dm^3/o \cdot 24$ ]** – pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem [Oblicz](#).

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
Żłobki			
1	a) dzienne	1 dziecko	130
	b) tygodniowe	1 dziecko	150
2	Przychodnie lekarskie, ośrodki zdrowia	1 zatrudniony	16
3	Izby porodowe	1 łóżko	500
4	Szpitala ogólne wielooddziałowe	1 łóżko	650
5	Sanatoria z hydroterapią	1 łóżko	700
6	Apteki	1 zatrudniony	100
7	Domy małego dziecka, rencisty i pomocy społecznej	1 łóżko	175

Anuluj OK

Rys 429. Przeciętne normowe zużycie wody Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Oświata i nauka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
Przedszkola			
1	a) dzienne	1 dziecko	40
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150
Szkoły			
2	a) bez stołówki	1 uczeń	15
	b) ze stołówką	1 uczeń	25
Szkoły zawodowe i szkoły wyższe			
3	a) bez laboratoriów	1 uczeń	15
	b) z laboratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
Placówki wychowania pozaszkolnego			

Anuluj OK

Rys 430. Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Kultura i sztuka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
1	Muzea	1 zwiedzający	10
2	Kina	1 miejsce	12
3	Teatry	1 miejsce	15
4	Domy kultury	1 miejsce	15
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15

Anuluj OK

Rys 431. Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Sport i turystyka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
	Hotele i motele kat. lux (*****)	1 miejsce nocleg.	200
	a) z zapleczem gastronomicz.	1 miejsce nocleg.	250
1	Hotele kat. (****)	1 miejsce nocleg.	150
	Hotele kat. (***)	1 miejsce nocleg.	100
	Hotele pozostałe	1 miejsce nocleg.	80
	Pensjonaty i domy wycieczkowe		
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200
2		1 miejsce	100

Anuluj OK

Rys 432. Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100
2	Bary	1 miejsce	150
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25
4	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butiki" itp.)	1 zatrudniony	30
5	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	1 zatrudniony	40
6	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garniżeryjne, ciastkarskie, wyrób lodów, sklepy rybne)	1 zatrudniony	40-100
7	Kwiaciarnie i sklepy zoologiczne	1 zatrudniony	80
8	Zakłady usługowe (szewc, zegarmistrz, krawiec, optyk)	1 zatrudniony	15
9	Zakłady pralnicze	1 kg bielizny lub odzieży	17

Anuluj OK

Rys 433. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Zakłady pracy

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j. o. * dobę]
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15
	Zakłady pracy		
2	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	60
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90

Anuluj OK

Rys 434. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

**RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA  $V_{cw,r}$  [dm<sup>3</sup>/o·24]** – pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

## Certyfikat

**OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ  $G_d$  [dm<sup>3</sup>/24]** – pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru  $G_d = V_{cw} \cdot L_i$

**OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ  $G_{h,śr}$  [dm<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru  $G_{h,śr} = \frac{G_d}{\tau}$


**OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ  $G_{h,max}$  [dm<sup>3</sup>/h]** – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru  $G_{h,max} = G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

**OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY  $Q_{h,śr}^{cwu}$  [kW]**- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru  $Q_{h,śr}^{cwu} = G_{h,śr} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

**OBLICZENIOWA, MAKSYMALNA GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY  $Q_{h,max}^{cwu}$  [kW]**- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru  $Q_{h,max}^{cwu} = G_{h,max} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA UŻYTKOWEGO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY  $Q_{W,nd}$  [kWh/rok]**- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru  $Q_{W,nd} = Q_{h,śr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

## 12.2.1.3 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Obliczenia Qwn	Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami			
Adres:	ul. Sienkiewicza 85/87			
Część/całość budynku:	Część budynku			
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1948			
Rok budowy instalacji:	2000			
Cel wykonania świadectwa:	 Rozbudowa			
Liczba lokali mieszkalnych:	1			
Przeznaczenie budynku:	Usługowo-mieszkalny			
Liczba kondygnacji:	1			
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A <sub>g</sub> = 85,00 m <sup>2</sup>			
Powierzchnia użytkowa:	85 m <sup>2</sup>			
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej			
Liczba użytkowników:	3			
Kubatura:	238.000			
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna			

Rys 435. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

**RODZAJ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ADRES** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CZĘŚĆ/CAŁOŚĆ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

---

**ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK BUDOWY INSTALACJI**- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA** - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH** - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZEZNACZENIE BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA KONDYGNACJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PODZIAŁ POWIERZCHNI** - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

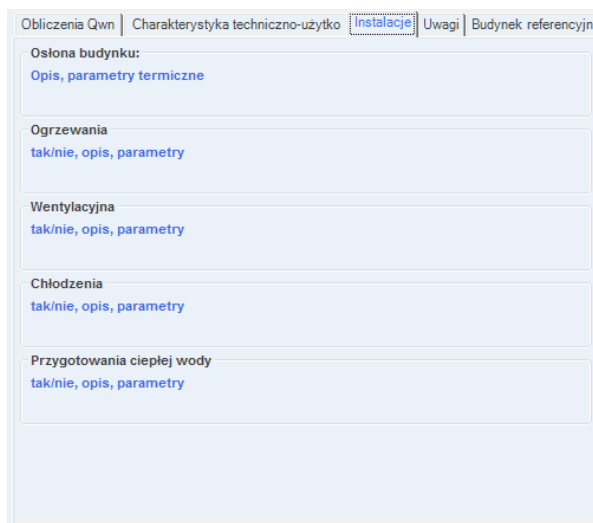
**LICZBA UŻYTKOWNIKÓW** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**KUBATURA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**RODZAJ KONSTRUKCJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

## 12.2.1.4 Zakładka Instalacje



Rys 436. Zakładka Instalacje

**OSŁONA BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OGRZEWANIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**WENTYLACJA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

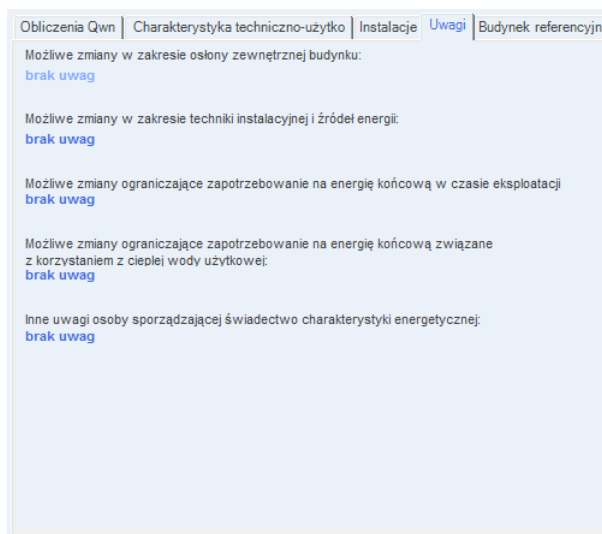
**CHŁODZENIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OŚWIETLENIE WBUDOWANE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

## 12.2.1.5 Zakładka Uwagi



Rys 437. Zakładka Instalacje

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

## 12.2.1.6 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko		Instalacje	Uwagi
Suma pól przegród		Kubatura po obrysie zewnętrznym	
$A = 108,00 \text{ m}^2$		$V_e = 143,56 \text{ m}^3$	
Współczynnik kształtu		Powierzchnia użytkowa	
$A/V_e = 0,75 \frac{1}{\text{m}}$		$A_{f,c} = 20,00 \text{ m}^2$	
Powierzchnia ścian zewnętrznych		Dobowe zużycie ciepłej wody	
$A_{w,e} = 25,12 \text{ m}^2$		$V_{cw} = 15,00 \frac{\text{dm}^3}{(\text{J.O.}) \cdot 24\text{h}}$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Powierzchnia w jednostce odniesienia		Bezwymiarowy czas użytkowania	
$a_1 = 25,00 \frac{\text{m}^2}{(\text{J.O.})}$ <input type="button" value="Tablice"/>		$bt = 0,80$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Moc elektryczna		Czas użytkowania oświetlenia	
$P_N = 25,00 \frac{\text{W}}{\text{m}^3}$ <input type="button" value="Tablice"/>		$t_o = 5000,00 \frac{\text{h}}{\text{rok}}$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...			
$\Delta EP_W = 14,30 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$		$\Delta EP_L = 337,50 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	

Rys 438. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ....)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH  $A$  [ $\text{m}^2$ ]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $V_e$  [ $\text{m}^3$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU  $A/V_e$**  – wartość wyliczana z wzoru  $A/V_e$ . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU  $A_{f,c}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.


**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $A_{w,e}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY  $V_{cw}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).




## Certyfikat


Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej $V_{CW}$ [dm <sup>3</sup> /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15

**BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY  $b_t$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania $b_t$ [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80

**UDZIAŁ POWIERZCHNI  $A_f$  NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA  $a_1$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę $a_1$ [m <sup>2</sup> /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

**MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA  $P_N$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

## Certyfikat

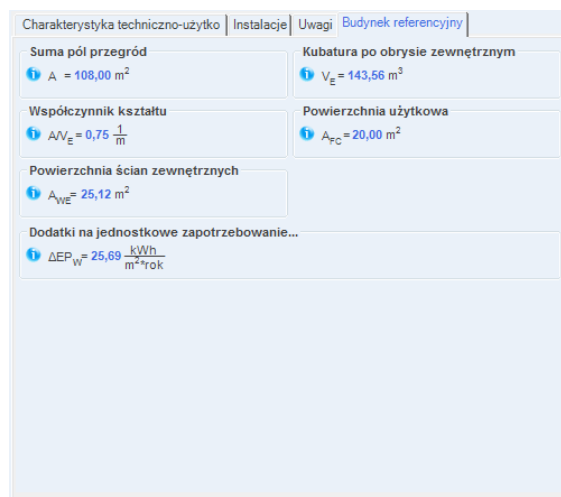
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna $P_N$ [W/m <sup>2</sup> ]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

**CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA  $t_0$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia $t_0$ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitala	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	4000
6	Handlowo-usługowe	5000
7	Sportowo-rekreacyjne	2500

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU  $EP_W$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$ . Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU  $EP_L$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$ .



Rys 439. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH  $A$  [m<sup>2</sup>]** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno

## Certyfikat

zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $V_e$  [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU  $A/V_e$**  – wartość wyliczana z wzoru  $A/V_e$ . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU  $A_{f,c}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana suma powierzchni stref chłodzonych.

**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $A_{w,e}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU  $\Delta EP_W$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $\Delta EP_W = 7800/(300+0,1*\sum Af)$ , gdzie  $A_f$  jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

## 12.2.1.7 Okno źródła ciepła na przygotowanie ciepłej wody

Rys 440. Okno certyfikat źródła ciepłej wody

## Certyfikat

**NAZWA ŹRÓDŁA CIEPŁA** – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku certyfikatu.

**PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE** – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości zostanie pomniejszone  $Q_{w,nd}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTECZNAJĄ NA POTRZEBY PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY  $Q_{w,nd}$  [kWh/rok]** – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

**INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA** – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

### GRUPA WYTWARZANIE

**RODZAJ PALIWA** – użytkownik ma do wyboru następującą listę, do której dopięte są współczynniki nakładu  $w_w$ :

Nr.	Rodzaj paliwa	$w_w$
1	Paliwo- olej opałowy	1,1
2	Paliwo- gaz ziemny	1,1
3	Paliwo- gaz płynny	1,1
4	Paliwo- węgiel kamienny	1,1
5	Paliwo- węgiel brunatny	1,1
6	Paliwo- biomasa	0,2
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny	0,8
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny	0,8
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz	0,15
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa	0,15
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana	3,0
15	Energia elektryczna- system PV	0,7
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne	0,0

W przypadku wybrania wartości „**PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE**” wzór do obliczeń:

$$Q_{p,w} = 3 \cdot E_{el,pom,w}$$

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA** – użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{w,g}$
1	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,84-0,99
2	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem płomieniem dyżurnym	0,16-0,74
3	Kotły stałotemperaturowe (tylko ciepła woda)	0,40-0,72
4	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	0,65-0,77
5	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83-0,90
6	Kotły niskotemperaturowe o mocy ponad 50 kW	0,88-0,92
7	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,85-0,91
8	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	0,88-0,93
9	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	0,96-0,99
10	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99-1,00

## Certyfikat

11	Pompa ciepła woda/woda	3,00-4,50
12	Pompa ciepła glikol/woda	2,60-3,80
13	Pompa ciepła powietrze/woda	2,20-3,10
14	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,88-0,90
15	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,80-0,85
16	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	0,94-0,97
17	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	0,88-0,96


## GRUPA PRZESYL

**TYP INSTALACJI CIEPŁEJ WODY** - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

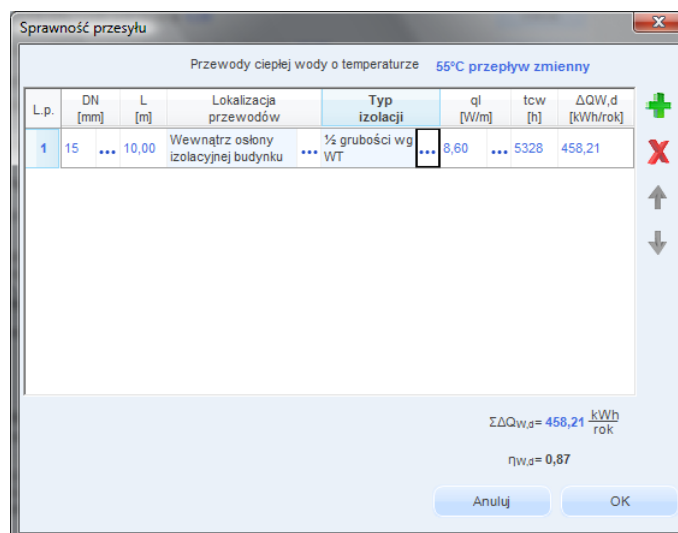
Lp.	Typ instalacji ciepłej wody
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
2	Mieszkaniowe węzły ciepła
3	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
4	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
5	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane
6	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

**RODZAJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY** - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	$\eta_{w,d}$
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,00
2	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,80
3	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
4	Instalacja ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,60
5	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,60
6	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
7	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,40
8	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
9	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,60
10	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
11	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
12	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,70
13	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,60

Dodatkowo po tego współczynnika dorobiony jest przycisk , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik  $\eta_{w,d}$  wyliczany jest z poniższego okna):

## Certyfikat



Rys 441. Okno certyfikatu obliczenie sprawności przesyłu

**PRZEWODY CIEPŁEJ WODY O TEMPERATURZE** – wybór jednego z wariantów podstawie, którego wstawiane będą wartości  $q_i$ : 55 °C przepływ stały, 55 °C przepływ zmienny

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**DN [mm]** – średnica przewodów ciepłej wody, wartość wybierana przez użytkownika z listy.

**L [m]** – długość przewodów ciepłej wody o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika,

**LOKALIZACJA PRZEWODÓW**- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**,

**TYP IZOLACJI** – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej:

**NIEIZOLOWANE**, **½ GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**,

**$q_i$  [W/m]**- jednostkowa strata ciepła przewodów ciepłej wody, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej

poprzez wciśnięcie przycisku , edytowalna przez użytkownika. Wartość domyślna jest wstawiana na podstawie listy rozwijanej „Parametry wody”, kolumny „DN”, kolumny „Lokalizacja przewodów”, kolumny” Typ izolacji”. Na podstawie poniższej tabelki:

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	½ grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	½ grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

**$t_{cw}$  [h]** - czas trwania sezonu grzewczego.

**$\Delta Q_{w,d}$  [kWh/rok]** – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{w,d} = (L \cdot q_i \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3}$$

## Certyfikat

$\Sigma\Delta Q_{w,d}$  [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny  $\Delta Q_{w,d}$ :

$$\Sigma\Delta Q_{w,d} = \Sigma(\Delta Q_{w,d})$$

$\eta_{w,d}$  – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{w,d} = \frac{Q_{w,nd}}{Q_{w,nd} + \Sigma\Delta Q_{w,d}}$$

Gdzie:

$Q_{w,nd}$  – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

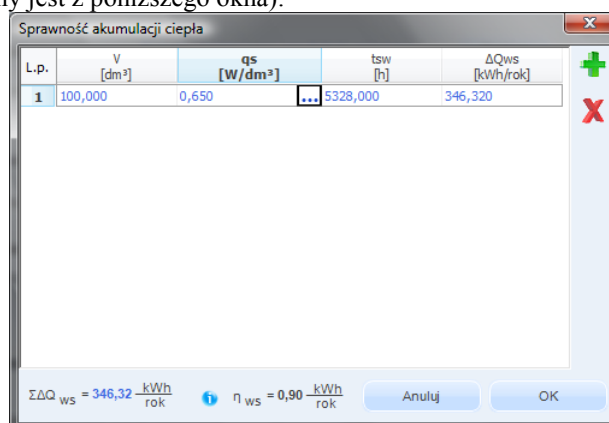
$\Sigma\Delta Q_{w,d}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

## Grupa Akumulacja

**PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY** - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik  $\eta_{w,s}$  wg następującego schematu:

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody	$\eta_{w,s}$
1	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	0,30-0,59
2	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	0,55-0,69
3	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	0,60-0,74
4	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	0,83-0,86

Dodatkowo po tego współczynnika dołączony jest przycisk **Oblicz**, który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik  $\eta_{w,s}$  wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 442. Okno certyfikatu obliczenie sprawności akumulacji

**LP.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

**VS [dm<sup>3</sup>]** – pojemność zasobnika ciepłej wody, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

**qs [W/dm<sup>3</sup>]** - jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**

Wariant A **Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe**

## Certyfikat

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	0,16	0,20	0,41
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
1500	0,14	0,18	0,37	
2000	0,13	0,16	0,33	

## Wariant B Małe zasobniki elektryczne

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Małe zasobniki elektryczne
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,80
	50	2,80
	100	2,80
	200	
	500	
	1000	
	1500	
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	
	25	2,28
	50	2,28
	100	2,28
	200	
	500	
	1000	
1500		
2000		

## Wariant C Zasobniki gazowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Zasobniki gazowe
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	3,13
	50	3,07
	100	3,02
	200	2,96
	500	2,89
	1000	2,84
	1500	2,81
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	2,78
	25	2,55
	50	2,50
	100	2,46
	200	2,41
	500	2,35
	1000	2,31
1500	2,28	
2000	2,27	

$t_{CW}$  [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{W,S}$  [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:



## Certyfikat

$$\Delta Q_{w,s} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3}$$

$\sum \Delta Q_{w,s}$  [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{w,s}$  – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{w,s} = \frac{Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}}{Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \sum \Delta Q_{w,s}}$$

Gdzie:

$Q_{w,nd}$  – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

$\Delta Q_{w,d}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

$\sum \Delta Q_{w,s}$  – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku,

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**  $E_{el,pomW}$  – wartość podawana przez

użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem

Oblicz

L.p.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	qel,HV [W/m <sup>2</sup> ]	Ilość [szt.]	tel [h/rok]	Af [m <sup>2</sup> ]	Eel,pom,H [kWh/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	<input type="checkbox"/>	100,000	0,700	1	6000,000	36,000	151,200
2	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	<input checked="" type="checkbox"/>	100,000	1,100	1	8760,000	36,000	346,896

Σ E<sub>el,pom,H</sub> = 498,10 kWh/rok

Rys 443. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

**RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO** – użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,w}$  [W/m<sup>2</sup>] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem

**UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU** – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

**UDZIAŁ [%]** – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

**ILOŚĆ [szt.]** – wartość podawana przez użytkownika,

$t_{el}$  [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

$A_f$  [m<sup>2</sup>] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

## Certyfikat

$E_{el,pom,w}$  [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru:  $E_{el,pom,w} = q_{el,w} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,w}$  – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny  $E_{el,pom,w}$ :

$$\sum E_{el,pom,w} = \sum (E_{el,pom,w})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	q <sub>el</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m <sup>2</sup> , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup> , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup> , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m <sup>2</sup>	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m <sup>2</sup>	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

$\eta_{w,tot}$  – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:  $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \cdot \eta_{w,s} \cdot \eta_{w,d} \cdot \eta_{w,e}$

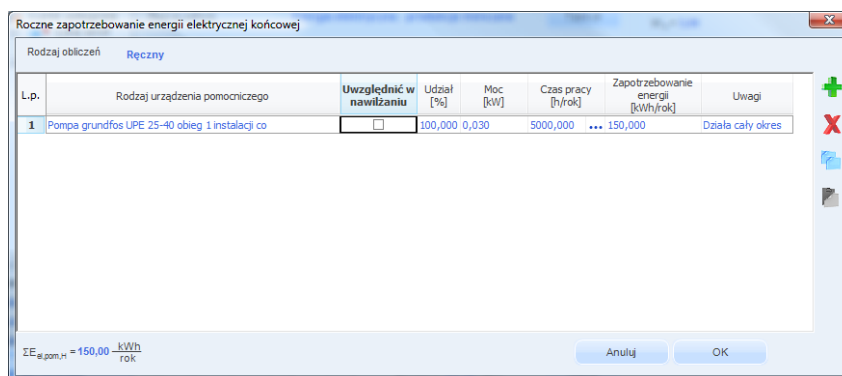
## Certyfikat

$Q_{P,W}$  [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,W} = w_W \cdot \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$$

$Q_{K,W}$  [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby podgrzewu ciepłej wody budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,W} = \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$$



Rys 444. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

**RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO** – użytkownik wpisuje własną wartość,

**UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU** – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

**UDZIAŁ [%]** – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

**MOC [kW]** – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

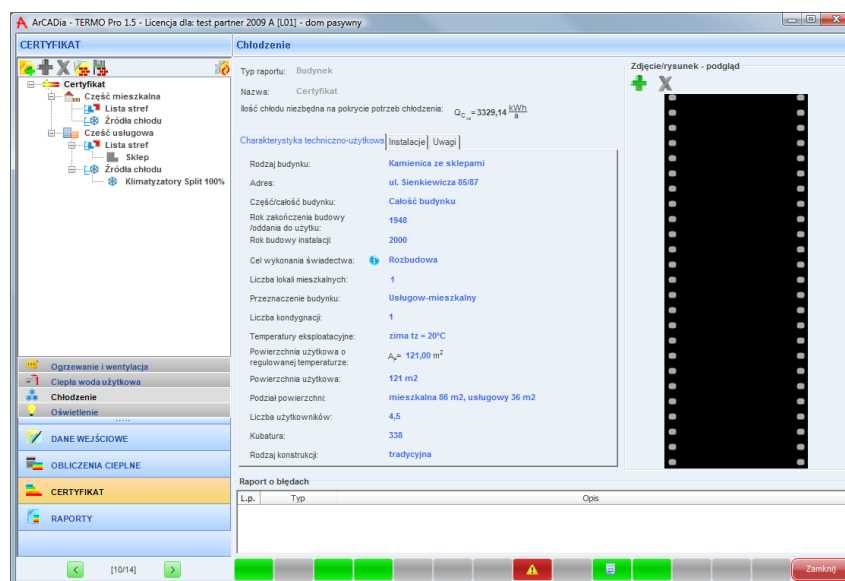
$t_{el}$  [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi .

$E_{el,pom,W}$  [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru:  $E_{el,pom,W} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,W}$  – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny  $E_{el,pom,W}$ :

$$\sum E_{el,pom,W} = \sum (E_{el,pom,W})$$

## 12.3 CHŁODZENIE



Rys 445. Okno świadectwa chłodzenie

Panel chłodzenie służy do zdefiniowania systemu wytwarzania, rozdziału, regulacji i wykorzystania, akumulacji. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.

**TYP RAPORTU** – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

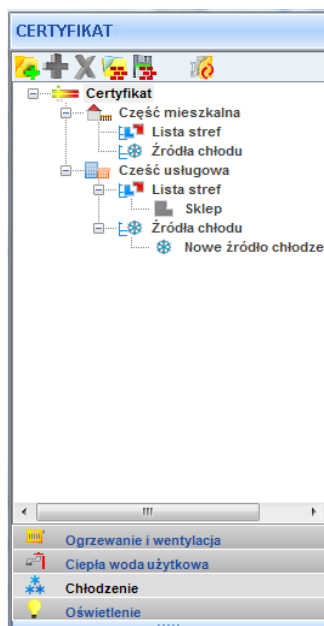
**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{c,nd}$  [kWh/rok]** – pole w którym użytkownik może wpisać własną wartość (wówczas można wykonać obliczenia bez konieczności wstawiania przegród np. jak mamy stare świadectwo i na jego podstawie musimy zmienić tylko rodzaj kotła i związane z nim sprawności), program domyślnie wstawia sumę wartości  $Q_{c,nd}$  z dołączonych do danej grupy stref.

### 12.3.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-chłodzenie

Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest  $V_{cw}$  dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),

## Certyfikat



Legenda przycisków drzewka:



- tworzenie nowej grupy/funkcji,



- dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,



- wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,



- zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,



-przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.

Legenda oznaczeń na drzewku:



- przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi)



- przejście do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi). Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy,



- przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy  $Q_{C,nd}$  i energię pomocniczą dla źródeł,

## Certyfikat

## 12.3.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Charakterystyka techniczno-użytkowa		Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami			
Adres:	ul. Sienkiewicza 85/87			
Część/całość budynku:	Część budynku			
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1948			
Rok budowy instalacji:	2000			
Cel wykonania świadectwa:	i Rozbudowa			
Liczba lokali mieszkalnych:	1			
Przeznaczenie budynku:	Usługowo-mieszkalny			
Liczba kondygnacji:	1			
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A <sub>p</sub> = 85,00 m <sup>2</sup>			
Powierzchnia użytkowa:	85 m <sup>2</sup>			
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej			
Liczba użytkowników:	3			
Kubatura:	238.000			
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna			

Rys 446. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

**RODZAJ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ADRES** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CZEŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK BUDOWY INSTALACJI**- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA** - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH** - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZEZNACZENIE BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA KONDYGNACJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

**TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PODZIAŁ POWIERZCHNI** - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA UŻYTKOWNIKÓW** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**KUBATURA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**RODZAJ KONSTRUKCJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

### 12.3.1.3 Zakładka Instalacje

Rys 447. Zakładka Instalacje

**OSŁONA BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OGRZEWANIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**WENTYLACJA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

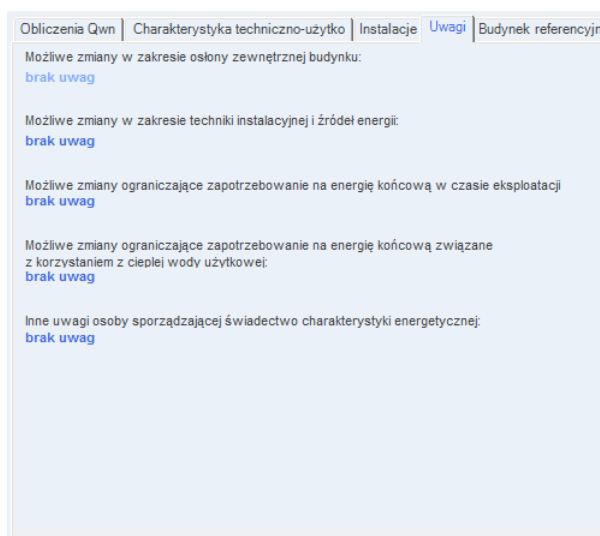
## Certyfikat

**CHŁODZENIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OŚWIETLENIE WBUDOWANE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## 12.3.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 448. Zakładka Instalacje

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.



## Certyfikat

## 12.3.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko		Instalacje	Uwagi
Suma pól przegród		Kubatura po obrysie zewnętrznym	
$A = 108,00 \text{ m}^2$		$V_e = 143,56 \text{ m}^3$	
Współczynnik kształtu		Powierzchnia użytkowa	
$A/V_e = 0,75 \frac{1}{\text{m}}$		$A_{f,c} = 20,00 \text{ m}^2$	
Powierzchnia ścian zewnętrznych		Dobowe zużycie ciepłej wody	
$A_{w,e} = 25,12 \text{ m}^2$		$V_{cw} = 15,00 \frac{\text{dm}^3}{(\text{J.O.}) \cdot 24\text{h}}$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Powierzchnia w jednostce odniesienia		Bezwymiarowy czas użytkowania	
$a_1 = 25,00 \frac{\text{m}^2}{(\text{J.O.})}$ <input type="button" value="Tablice"/>		$t_b = 0,80$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Moc elektryczna		Czas użytkowania oświetlenia	
$P_N = 25,00 \frac{\text{W}}{\text{m}^3}$ <input type="button" value="Tablice"/>		$t_o = 5000,00 \frac{\text{h}}{\text{rok}}$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...			
$\Delta EP_W = 14,30 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$		$\Delta EP_L = 337,50 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	

Rys 449. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ....)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH  $A$  [ $\text{m}^2$ ]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $V_e$  [ $\text{m}^3$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU  $A/V_e$**  – wartość wyliczana z wzoru  $A/V_e$ . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.


**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU  $A_{f,c}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $A_{w,e}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.


**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY  $V_{cw}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z odpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

## Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej $V_{CW}$ [dm <sup>3</sup> /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15


**BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY  $b_t$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania $b_t$ [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80


**UDZIAŁ POWIERZCHNI  $A_f$  NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA  $a_1$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

## Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę $a_1$ [m <sup>2</sup> /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

**MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA  $P_N$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna $P_N$ [W/m <sup>2</sup> ]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

**CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA  $t_0$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia $t_0$ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitala	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	4000
6	Handlowo-usługowe	5000
7	Sportowo-rekreacyjne	2500

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU  $EP_W$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$ . Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU  $EP_L$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$ .

## Certyfikat

Charakterystyka techniczno-użytko		Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Suma pól przegród		Kubatura po obrysie zewnętrznym		
A = 108,00 m <sup>2</sup>		V <sub>E</sub> = 143,56 m <sup>3</sup>		
Współczynnik kształtu		Powierzchnia użytkowa		
A/V <sub>E</sub> = 0,75 1/m		A <sub>f,c</sub> = 20,00 m <sup>2</sup>		
Powierzchnia ścian zewnętrznych				
A <sub>w,e</sub> = 25,12 m <sup>2</sup>				
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...				
ΔEP <sub>w</sub> = 25,69 kWh/m <sup>2</sup> *rok				

Rys 450. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m<sup>2</sup>]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM V<sub>e</sub> [m<sup>3</sup>]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V<sub>e</sub>** – wartość wyliczana z wzoru A/V<sub>e</sub>. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

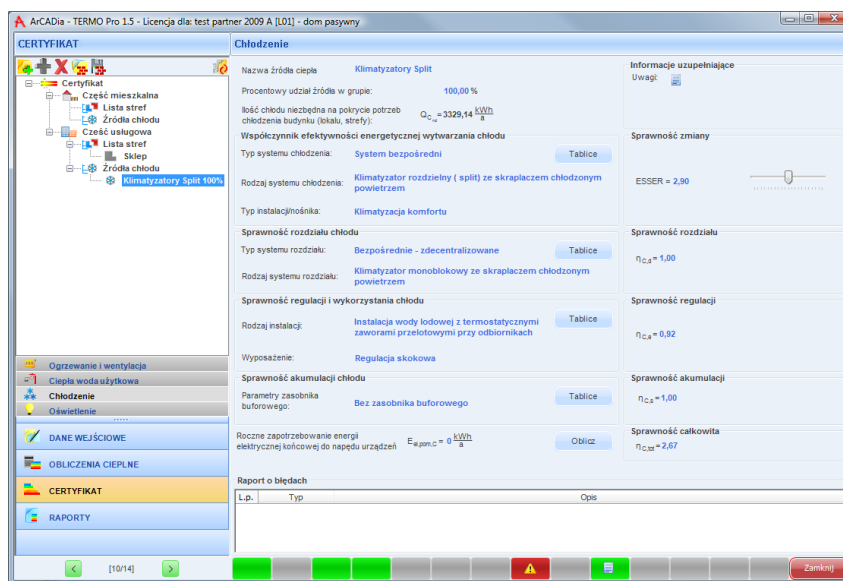
**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A<sub>f,c</sub>** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM A<sub>w,e</sub>** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP<sub>w</sub>** - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $\Delta EP_w = 7800 / (300 + 0,1 * \sum Af)$ , gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

## Certyfikat

### 12.3.1.6 Okno źródła chłodu



Rys 451. Okno certyfikat źródła chłodu

**NAZWA ŹRÓDŁA CHŁODU** – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku certyfikatu.

**PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE** – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości zostanie pomniejszone  $Q_{C,nd}$ .

**IŁOŚĆ CHŁODU NIEZBĘDNA NA POKRYCIE POTRZEB CHŁODZENIA BUDYNKU (LOKALU, STREFY)  $Q_{C,nd}$  [kWh/rok]** – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

**INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA** – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

#### GRUPA WSPÓŁCZYNNIK EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ WYTWARZANIA CHŁODU

**SYSTEM CHŁODZENIA** - użytkownik ma do wyboru następującą listę, od której zależą pozostałe listy wyboru w oknie:

Lp.	Nazwa systemu chłodzenia
1	System bezpośredni
2	System pośredni

**RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU** - lista wyboru uzależniona jest od wybranego wcześniej **SYSTEMU CHŁODZENIA**:

Nr systemu chłodzenia	Lp.	Nazwa Rodzaju źródła chłodu
1	1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	3	Klimatyzator rozdzielny ( split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	4	Klimatyzator rozdzielny ( split) ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	5	Klimatyzator rozdzielny ( duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	6	Klimatyzator rozdzielny ( duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	7	System VRV
2	8	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony powietrzem

## Certyfikat

2	9	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony wodą
2	10	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki spiralne, skraplacz chłodzony powietrzem
2	11	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki spiralne, skraplacz chłodzony wodą
2	12	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki śrubowe, skraplacz chłodzony powietrzem
2	13	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki śrubowe, skraplacz chłodzony wodą
2	14	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki przepływowe, skraplacz chłodzony wodą
2	15	Bromolitowa jednostopniowa wytwornica wody lodowej zasilana wodą o temperaturze 95 °C.
2	16	Bromolitowa jednostopniowa wytwornica wody lodowej zasilana parą wodną o nadciśnieniu 2,0 bara.

**TYP INSTALACJI/NOŚNIKA** - lista wyboru zależna od wybranego wcześniej **RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU**, na podstawie wybranej w niej wartości ustawiamy wartość parametru **ESEER**:

Nr Rodzaju źródła chłodu	Lp.	Nazwa typu instalacji/nośnika	ESEER
1	1	Klimatyzacja komfortu	3,0-3,2
1	2	Klimatyzacja precyzyjna	3,4-3,6
2	3	Klimatyzacja komfortu	3,2-3,4
2	4	Klimatyzacja precyzyjna	3,6-3,8
3	5	Klimatyzacja komfortu	2,8-3,0
3	6	Klimatyzacja precyzyjna	3,2-3,4
4	7	Klimatyzacja komfortu	3,0-3,2
4	8	Klimatyzacja precyzyjna	3,4-3,6
5	9	-	3,0
6	10	-	3,2
7	11	-	3,3
8	12	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
8	13	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
8	14	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
9	15	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
9	16	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
9	17	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
10	18	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
10	19	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
10	20	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
11	21	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
11	22	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
11	23	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
12	24	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
12	25	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
12	26	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
13	27	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
13	28	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
13	29	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7

## Certyfikat

14	30	Nośnik chłodu-woda	4,2-4,4
14	31	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	4,0-4,2
14	32	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	6,0-6,3
15	33	-	0,7
16	34	-	0,8

## GRUPA SPRAWNOŚĆ ROZDZIAŁU POWIETRZA

**TYP SYSTEMU ROZDZIAŁU** - lista wyboru uzależniona od wybranego wcześniej **SYSTEMU CHŁODZENIA**:

Nr systemu chłodzenia	Lp.	Nazwa typu systemu rozdziału
1	1	Bezpośrednie -zdecentralizowane
1	2	Bezpośrednie -scentralizowane
2	3	Pośrednie

**RODZAJ SYSTEMU ROZDZIAŁU** - lista wyboru uzależniona od wybranego wcześniej **TYP SYSTEMU ROZDZIAŁU** na jej podstawie wstawiana jest współczynnik  $\eta_{c,d}$ :

Lp.	Nazwa rodzaju systemu rozdziału	$\eta_{c,d}$
1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
3	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
4	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
5	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	0,98
6	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	0,98
7	System VRV	0,94-0,98
8	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,9
9	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ prosty bez podziału na obiegi	0,92
10	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ z podziałem na obiegi pierwotny i wtórny	0,96
11	Instalacja wody lodowej 15/18 °C układ zasilający belki chłodzące obiegi	0,98

## GRUPA SPRAWNOŚĆ REGULACJI WYTWARZANIA CHŁODU

**RODZAJ INSTALACJI** – lista wyboru zawierająca wartości z poniższej tabeli:

Lp.	Nazwa rodzaju instalacji
1	Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach
2	Instalacja wody lodowej z zaworami trójdrogowymi przy odbiornikach

**REGULACJA** - lista wyboru zawierająca wartości z poniższej tabeli, uzależniona od wybranej wartości w liście **RODZAJ INSTALACJI**, na podstawie wybranej w niej wartości ustawiamy wartość parametru  $\eta_{c,e}$ :

Nr rodzaju instalacji	Lp.	Nazwa regulacji	$\eta_{c,e}$
1	1	Regulacja skokowa	0,92
1	2	Regulacja ciągła	0,94

## Certyfikat

2	3	Regulacja skokowa	0,95
2	4	Regulacja ciągła	0,97

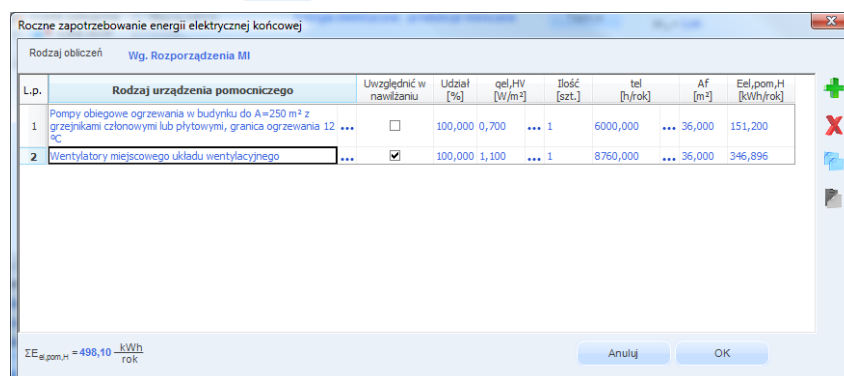
**GRUPA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA:**

**PARAMETRY ZASOBNIKA REGULACYJNEGO** - na podstawie wyświetlanej lista w tym Combie powinna, być wstawiany współczynnik  $\eta_{C,s}$ :

Lp.	Nazwa parametry zasobnika buforowego	$\eta_{C,s}$
1	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5	Bez zasobnika buforowego	1,00

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA**  $E_{el,pom,C}$  - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem


Oblicz



Rys 452. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

**RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**– użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,C}$  [W/m<sup>2</sup>] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem 

**UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU** – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

**UDZIAŁ [%]** – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

**ILOŚĆ [szt.]** – wartość podawana przez użytkownika,

$t_{el}$  [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

$A_f$  [m<sup>2</sup>] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,



## Certyfikat

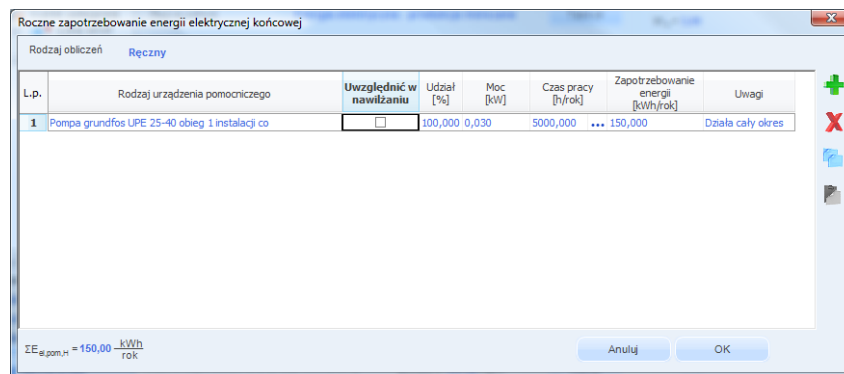
$E_{el,pom,C}$  [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru:  $E_{el,pom,C} = q_{el,C} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,C}$  – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny  $E_{el,pom,C}$ :

$$\sum E_{el,pom,C} = \sum (E_{el,pom,C})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	q <sub>el</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup> z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m <sup>2</sup> , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup> , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup> , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m <sup>2</sup>	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m <sup>2</sup>	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m <sup>2</sup>	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m <sup>2</sup>	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

## Certyfikat



Rys 453. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

**Lp.** – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

**RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO** – użytkownik wpisuje własną wartość,

**UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU** – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

**UDZIAŁ [%]** – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

**MOC [kW]** – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

**$t_{el}$  [h/rok]** – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi .

**$E_{el,pom,C}$  [kWh/rok]** – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru:  $E_{el,pom,C} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,C}$  – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny  $E_{el,pom,C}$ :

$$\sum E_{el,pom,C} = \sum (E_{el,pom,C})$$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

**$\eta_{C,tot}$**  – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu chłodzenia budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:  $\eta_{C,tot} = ESEER \cdot \eta_{C,s} \cdot \eta_{C,d} \cdot \eta_{C,e}$

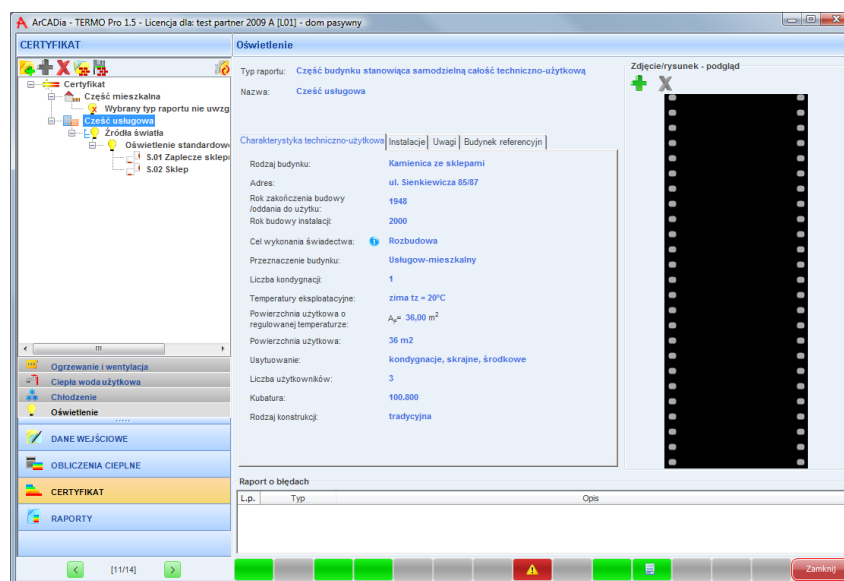
**$Q_{P,C}$  [kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,C} = 3 \cdot \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,C}$$

**$Q_{K,C}$  [kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby chłodnicze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$$

## 12.4 OŚWIETLENIE



Rys 454. Okno certyfikatu oświetlenie

Okno to wyświetlane jest tylko w przypadku wybrania przeznaczenia budynku: Służby zdrowia, Szkolno-oświatowe, Użyteczności publicznej, Usługowe, Biurowe. Drzewko po lewej stronie służy do grupowania pomieszczeń w grupy w przypadku, kiedy nie ma pomieszczeń a są strefy (włączone obliczenia zapotrzebowania a w projekcie nie ma pomieszczeń) to są one wyświetlane za pomieszczenia.

**TYP RAPORTU** – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

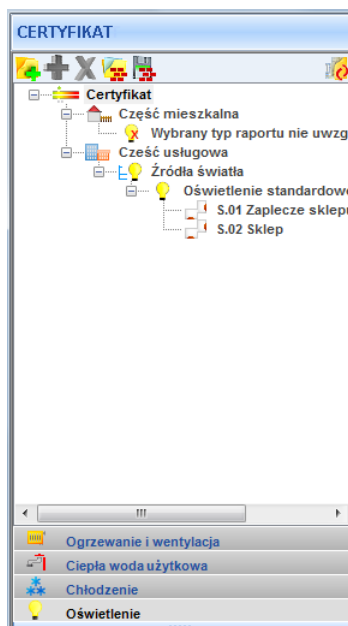
**NAZWA** – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

### 12.4.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-oświetlenie wbudowane







Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest  $V_{ew}$  dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),




## Certyfikat



Legenda przycisków drzewka:

-  -tworzenie nowej grupy/funkcji,
-  -dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,
-  -usuwanie typu źródła z grupy/funkcji
-  -wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa
-  -zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa
-  -przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów

Legenda oznaczeń na drzewku:

-  -przejdźcie do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),
-  -przejdźcie do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy
-  - przejdźcie do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik i energię pomocniczą dla źródeł,,

## Certyfikat

## 12.4.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Charakterystyka techniczno-użytkowa		Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami			
Adres:	ul. Sienkiewicza 85/87			
Część/całość budynku:	Część budynku			
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1948			
Rok budowy instalacji:	2000			
Cel wykonania świadectwa:	i Rozbudowa			
Liczba lokali mieszkalnych:	1			
Przeznaczenie budynku:	Usługowo-mieszkalny			
Liczba kondygnacji:	1			
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A <sub>p</sub> = 85,00 m <sup>2</sup>			
Powierzchnia użytkowa:	85 m <sup>2</sup>			
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej			
Liczba użytkowników:	3			
Kubatura:	238.000			
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna			

Rys 455. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

**RODZAJ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ADRES** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CZĘŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU** – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**ROK BUDOWY INSTALACJI**- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA** - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH** - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZEZNACZENIE BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA KONDYGNACJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

**TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

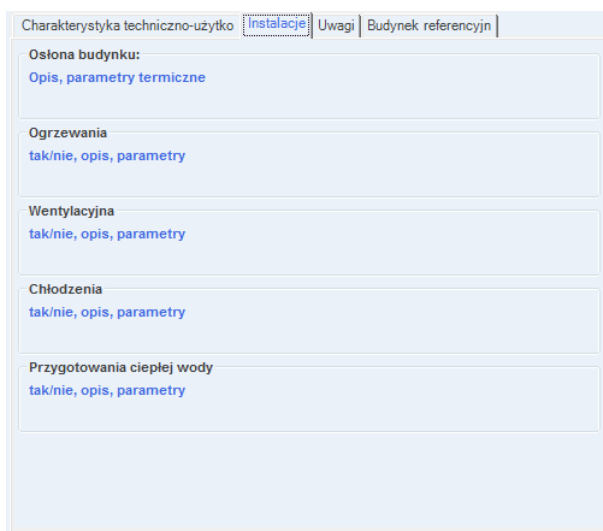
**PODZIAŁ POWIERZCHNI** - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**LICZBA UŻYTKOWNIKÓW** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**KUBATURA** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**RODZAJ KONSTRUKCJI** - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

### 12.4.1.3 Zakładka Instalacje



Rys 456. Zakładka Instalacje

**OSŁONA BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OGRZEWANIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**WENTYLACJA** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

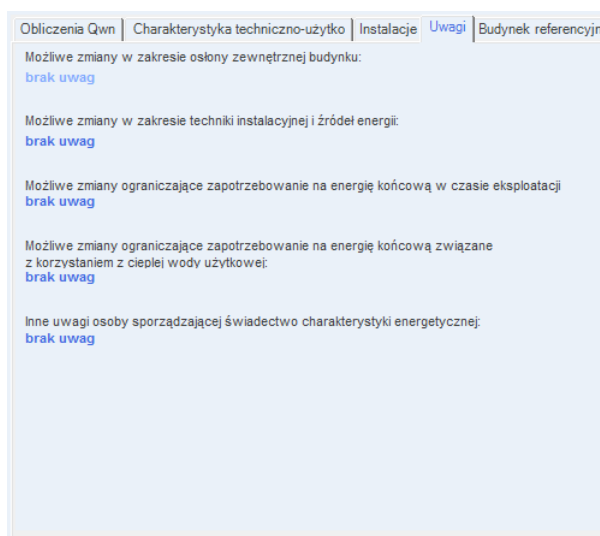
## Certyfikat

**CHŁODZENIE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**OŚWIETLENIE WBUDOWANE** - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## 12.4.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 457. Zakładka Instalacje

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

**INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ** - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

## Certyfikat

## 12.4.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko		Instalacje	Uwagi
Suma pól przegród		Kubatura po obrysie zewnętrznym	
$A = 108,00 \text{ m}^2$		$V_e = 143,56 \text{ m}^3$	
Współczynnik kształtu		Powierzchnia użytkowa	
$A/V_e = 0,75 \frac{1}{\text{m}}$		$A_{f,c} = 20,00 \text{ m}^2$	
Powierzchnia ścian zewnętrznych		Dobowe zużycie ciepłej wody	
$A_{w,e} = 25,12 \text{ m}^2$		$V_{cw} = 15,00 \frac{\text{dm}^3}{(\text{J.O.}) \cdot 24\text{h}}$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Powierzchnia w jednostce odniesienia		Bezwymiarowy czas użytkowania	
$a_1 = 25,00 \frac{\text{m}^2}{(\text{J.O.})}$ <input type="button" value="Tablice"/>		$bt = 0,80$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Moc elektryczna		Czas użytkowania oświetlenia	
$P_N = 25,00 \frac{\text{W}}{\text{m}^3}$ <input type="button" value="Tablice"/>		$t_o = 5000,00 \frac{\text{h}}{\text{rok}}$ <input type="button" value="Tablice"/>	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...			
$\Delta EP_W = 14,30 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$		$\Delta EP_L = 337,50 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	

Rys 458. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ....)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH  $A$  [ $\text{m}^2$ ]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $V_e$  [ $\text{m}^3$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU  $A/V_e$**  – wartość wyliczana z wzoru  $A/V_e$ . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU  $A_{f,c}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.


**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM  $A_{w,e}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY  $V_{cw}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z odpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).




## Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej $V_{CW}$ [dm <sup>3</sup> /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15


**BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY  $b_t$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania $b_t$ [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80


**UDZIAŁ POWIERZCHNI  $A_f$  NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA  $a_1$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

## Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę $a_1$ [m <sup>2</sup> /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

**MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA  $P_N$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna $P_N$ [W/m <sup>2</sup> ]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

**CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA  $t_0$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia $t_0$ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitala	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	4000
6	Handlowo-usługowe	5000
7	Sportowo-rekreacyjne	2500

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU  $EP_W$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$ . Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

**DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU  $EP_L$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$ .

## Certyfikat

Charakterystyka techniczno-użytko	Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Suma pól przegród $A = 108,00 \text{ m}^2$			Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e = 143,56 \text{ m}^3$
Współczynnik kształtu $A/V_e = 0,75 \frac{1}{\text{m}}$			Powierzchnia użytkowa $A_{fc} = 20,00 \text{ m}^2$
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{we} = 25,12 \text{ m}^2$			
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie...			
$\Delta EP_w = 25,69 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$			

Rys 459. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

**SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH  $A$  [ $\text{m}^2$ ]**- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**KUBATURA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM  $V_e$  [ $\text{m}^3$ ]** – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU  $A/V_e$**  – wartość wyliczana z wzoru  $A/V_e$ . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

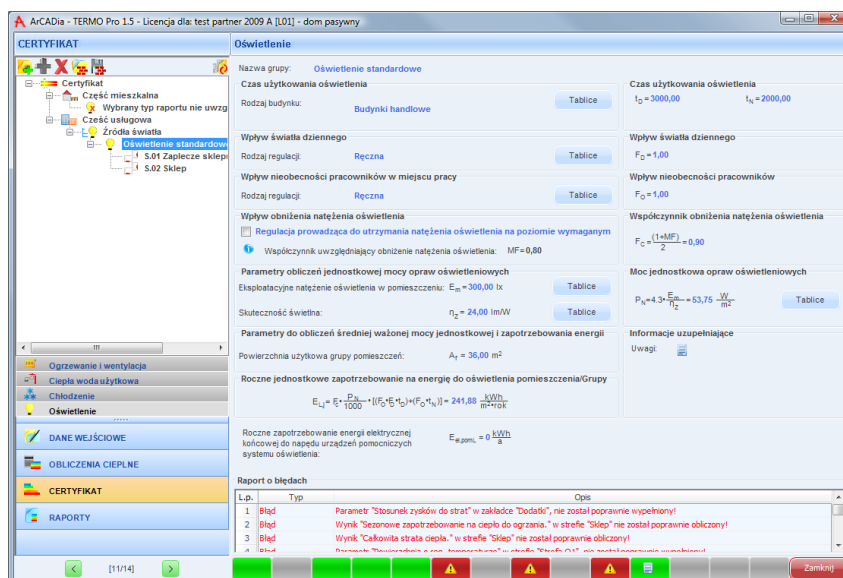
**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU  $A_{f,c}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

**POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM  $A_{w,e}$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

**CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU  $\Delta EP_w$**  - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru  $\Delta EP_w = 7800 / (300 + 0,1 * \sum A_f)$ , gdzie  $A_f$  jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

**NAZWA GRUPY** – w polu tym wyświetlana jest nazwa zaznaczonej w drzewku grupy, użytkownik może zmieniać nazwę, która automatycznie odświeży się w drzewku,

### 12.4.1.6 Okno źródła oświetlenia wbudowanego



Rys 460. Okno certyfikat źródła oświetlenia

#### GRUPA CZASU UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA

**RODZAJ BUDYNKU** – pole tylko do odczytu wartość wstawiana na podstawie wartości wstawionej w oknie „Dane budynku” pole „Typ budynku”. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości  $t_D$  i  $t_O$ , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku [h/rok]		
		$t_D$	$t_N$	$t_O$
1	Biura	2250	250	2500
2	Szkoły	1800	200	2000
3	Szpitala	3000	2000	5000
4	Budynki gastronomii i usług	1250	1250	2500
5	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	2000	2000	4000
6	Budynki handlowe	3000	2000	5000

Program domyślnie ustawia wartości na podstawie „Przeznaczenia budynku” wg poniższej tabelki.

#### GRUPA WPŁYWU ŚWIATŁA DZIENNEGO

**RODZAJ REGULACJI**- pole służące do wyboru wartości (lista zawiera z tabelki Rodzaj regulacji uzależniony od przeznaczenia budynku) domyślnie ustawiamy wartość Ręczna. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości  $F_D$ , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji <sup>1)</sup>	$F_D$
1	Biura, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
		Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	0.9
2	Budynki handlowe, budynki gastronomii i usług	Ręczna	1.0
3	Szkoły, szpitale	Ręczna	1.0
		Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	0.8

<sup>1)</sup> założono, że co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

#### GRUPA WPŁYW NIEOBECNOŚCI PRACOWNIKÓW W MIEJSC PRACY

**RODZAJ REGULACJI**- pole służące do wyboru wartości (lista zawiera z tabelki Rodzaj regulacji uzależniony od przeznaczenia budynku) domyślnie ustawiamy wartość Ręczna. Na podstawie tej danej wstawiane są

## Certyfikat

automatycznie wartości  $F_o$ , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi domyślnie wstawiamy wartość  $F_o = 1,0$

Tablice

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji	$F_o$
1	Biura, szkoły	Ręczna	1.0
		Automatyczna <sup>1)</sup>	0.9
2	Budynki handlowe, gastronomii i usług, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
3	Szpitala	Ręczna (częściowo automat.)	0.8

<sup>1)</sup> - W przypadku automatycznej regulacji co najmniej jeden czujnik obecności powinien być zainstalowany w pomieszczeniu, a w pomieszczeniach dużych co najmniej jeden czujnik obecności na 30 m<sup>2</sup>. Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

## WPLYW NATEŻENIA OŚWIETLENIA

**REGULACJA PROWADZĄCA DO UTRZYMANIA NATEŻENIA OŚWIETLENIA NA POZIOMIE WYMAGANYM** – w przypadku, kiedy zaznaczymy brak regulacji wówczas pole MF wyszarza się, a dodatkowo wstawiana jest wartość 1. W przypadku odznaczenia aktywne jest pole MF i domyślnie wstawiamy 0,8.

**MF** – pole to aktywne jest tylko w przypadku odznaczonego Braku regulacji, domyślnie przyjmujemy wartość 0,8 użytkownik może wstawić własne wartości.

## GRUPA PARAMETRY OBLICZEŃ JEDNOSTKOWEJ MOCY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

**EKSPLLOATACYJNE NATEŻENIE OŚWIETLENIE W POMIESZCZENIU  $E_m$  [lx]** – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera , w której wybieramy  $E_m$  na podstawie przeznaczenia pomieszczenia.

**SKUTECZNOŚĆ ŚWIETLNA  $\eta_z$  [lm/W]** – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera , w której wybieramy  $\eta_z$ :

Nazwa	$\eta_z$ [lm/W]
Lampy rtęciowe	60
Metalohalogenowe	120
Sodowe	150
Żarówka	10
Żarówka halogenowa	24
Świetlówka	104
Świetlówka kompaktowa	88

**OBLICZENIA MOCY JEDNOSTKOWEJ  $P_N$  [W/m<sup>2</sup>]** – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości  $E_m$  i  $\eta_z$  z wzoru:  $P_N = 4,3 \cdot E_m / \eta_z$   
Użytkownik może wstawić własną wartość, jednak po zmianie w  $E_m$  i  $\eta_z$  zostanie ona od nowa przeliczona.

## GRUPA PARAMETRY DO OBLICZEŃ ŚREDNIEJ WAŻONEJ MOCY JEDNOSTKOWEJ I ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII

**POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃ  $A_f$  [m<sup>2</sup>]** – w polu tym wyświetlana jest powierzchnia pomieszczenia/strefy, w przypadku, kiedy mamy zgrupowane pomieszczenia wówczas w polu tym jest suma powierzchni poszczególnych pomieszczeń należących do grupy,

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ DO OŚWIETLENIA POMIESZCZENIA/GRUPY  $E_L$  [kWh/m<sup>2</sup>rok]**- wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

$$E_{L,j} = F_C \cdot \frac{P_N}{1000} [(F_o \cdot F_D \cdot t_D) + (F_o \cdot t_N)]$$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

**$E_{K,L}$  [kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

**$E_{K,L} = \Sigma(E_{L,j} \cdot A_f)$  (suma wartości dla każdej grupy)**

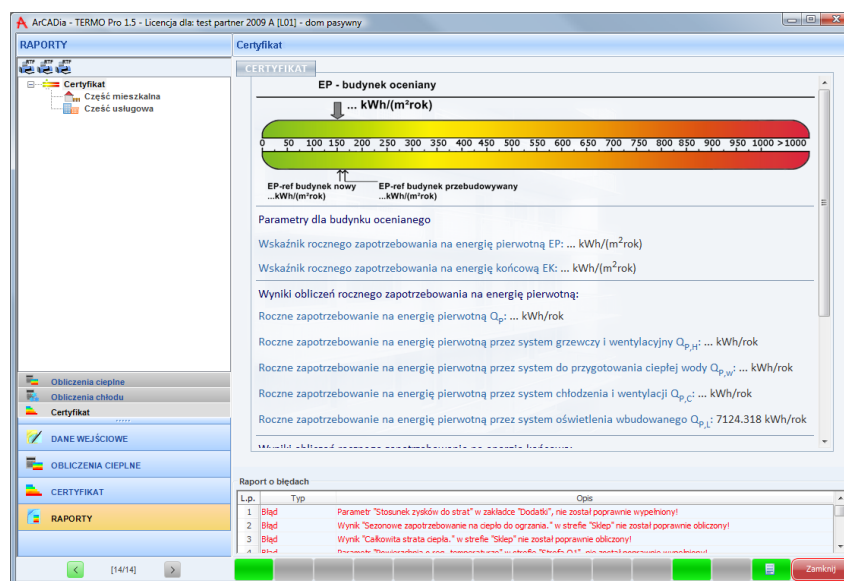
## Certyfikat

---

**$Q_{P,L}$  [kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,L} = 3 \cdot E_{K,L}$$

## 12.5 RAPORT CERTYFIKAT



Rys 461. Okno certyfikatu raport

Program pozwala na podgląd wyników dla poszczególnych grup świadectwa i zbiorczego wyniku z wszystkich grup wyliczonego na podstawie EPm (zaznaczenie na drzewku ikonki certyfikat). W programie można wygenerować trzy rodzaje raportów rtf :

- pierwszy uruchamiany pierwszą ikonką generuje raport świadectwa charakterystyki energetycznej,
- drugi uruchamiany drugą ikonką generuje raport charakterystyki energetycznej,
- trzeci uruchamiany trzecią ikonką pokazuje dane wejściowe do projektu (przyjęte sprawności, wyliczone energie końcowe i pierwotne, energię pomocniczą dla każdego wstawionego źródła)

### 12.5.1 Parametry dla budynku ocenianego

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP** ( $\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$ ) – wartość wyliczana z wzoru  $EP = \frac{Q_p}{A_f}$ , gdzie  $A_f$  - powierzchnia ogrzewana o regulowanej temperaturze .

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK** ( $\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$ ) – wartość wyliczana z wzoru  $EK = \frac{(Q_{K,H} + Q_{K,W} + Q_{K,C} + E_{K,L})}{A_f}$ , gdzie  $A_f$  - powierzchnia ogrzewana o regulowanej temperaturze.

### 12.5.2 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ Qp** ( $\frac{kWh}{rok}$ ) - wartość wyliczana z wzoru  $Q_p = Q_{p,H} + Q_{p,W} + Q_{p,C} + Q_{p,L}$ .

## Certyfikat

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWCZY I WENTYLACYJNY**  $Q_{P,H} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{P,H} = W_H \cdot Q_{K,H} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**  $Q_{P,W} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{P,W} = W_W \cdot Q_{K,W} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI**  $Q_{P,C} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{P,C} = 3 \cdot Q_{K,C} + 3 \cdot E_{el,pom,C}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO**  $Q_{P,L} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{P,L} = 3 \cdot E_{K,L}$ .

### 12.5.3 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWCZY I WENTYLACYJNY**  $Q_{K,H} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{K,H} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**  $Q_{K,W} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{K,W} = \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI**  $Q_{K,C} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$ .

**ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO**  $E_{K,L} \left( \frac{kWh}{rok} \right)$  - wartość wyliczana z wzoru  $E_{K,L} = \sum (E_{L,j} \cdot A_f)$ .

### 12.5.4 PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU NOWO BUDOWANEGO**  $EP \left( \frac{kWh}{m^2 \cdot rok} \right)$  – wartość uzależniona jest od współczynnika kształtu  $A/V_e$  i od wybranej metody certyfikatu:

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU PRZEBUDOWYWANEGO**  $EP \left( \frac{kWh}{m^2 \cdot rok} \right)$  – wartość w tym polu jest powiększoną o 15% wartością

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU NOWO BUDOWANEGO**  $EP$  :



## 13 EFEKTEKOLOGICZNY

**EFEKT EKOLOGICZNY**

---

**13.1 WSTĘP DO EFEKTU EKOLOGICZNEGO**


Nakładka na ArCADia-TERMO efekt ekologiczny pozwala na obliczenie zużycia poszczególnych paliw przez systemy grzewczo-wentylacyjne, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i systemy pomocnicze, a także emisji zanieczyszczeń do atmosfery SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Pył, Sadza, B-a-P. Obliczenia wykonywane są zarówno dla danych wpisanych w części certyfikat jak i audytu na podstawie wybranego wariantu optymalnego.

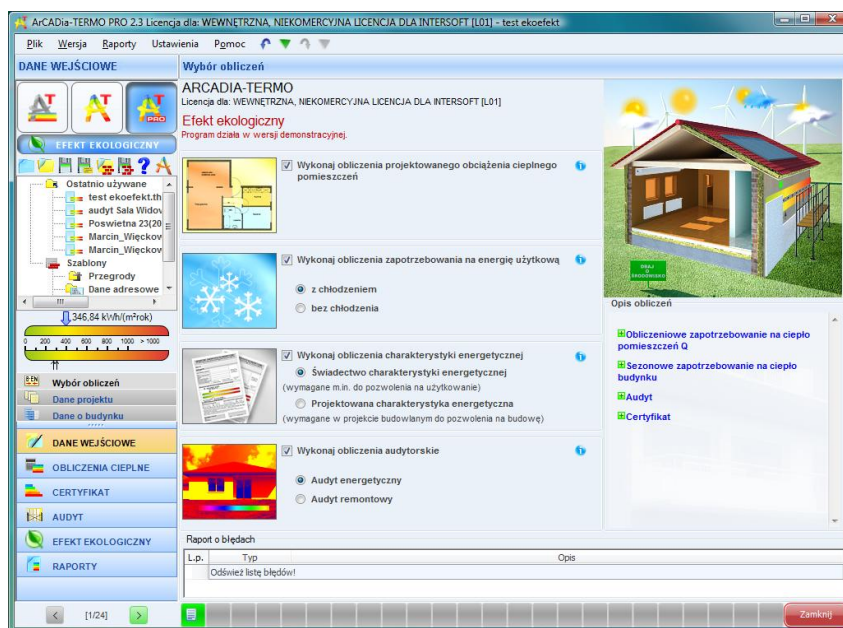
Efekt ekologiczny potrzebny jest w przypadku kiedy wykonujemy audyt do dotacji unijnych lub Funduszu Ochrony Środowiska.

W przypadku obliczeń dla SCHE lub Projektowanej Charakterystyki Energetycznej użytkownik dostaje możliwość porównania zaprojektowanych systemów w budynku z alternatywnymi (np. z systemami na paliwa odnawialne), co przydatne do analizy oddziaływania na środowisko inwestycji. Dodatkowo możemy zobaczyć ile paliwa zużywa nasz budynek dla zaprojektowanych systemów i ile mógłby zużywać w przypadku gdy użylibyśmy alternatywnych źródeł.

Podstawą obliczeń emisji zanieczyszczeń są Materiały informacyjno-instruktarzowe MOŚZNiL 1/96 „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” Dz. U. 04.281.2784.

## 13.2 WYBÓR OBLICZEŃ EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Użytkownik efekt ekologiczny może wybrać w dowolnym momencie obliczeń zarówno certyfikatu jak i audytu energetycznego, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę . Na tej podstawie w zależności od tego czy ma wybrane obliczenia audytu czy certyfikatu pojawi się w dolnej części dodatkowy pasek „Efekt ekologiczny” z dwoma podgrupami Audyt i certyfikat.

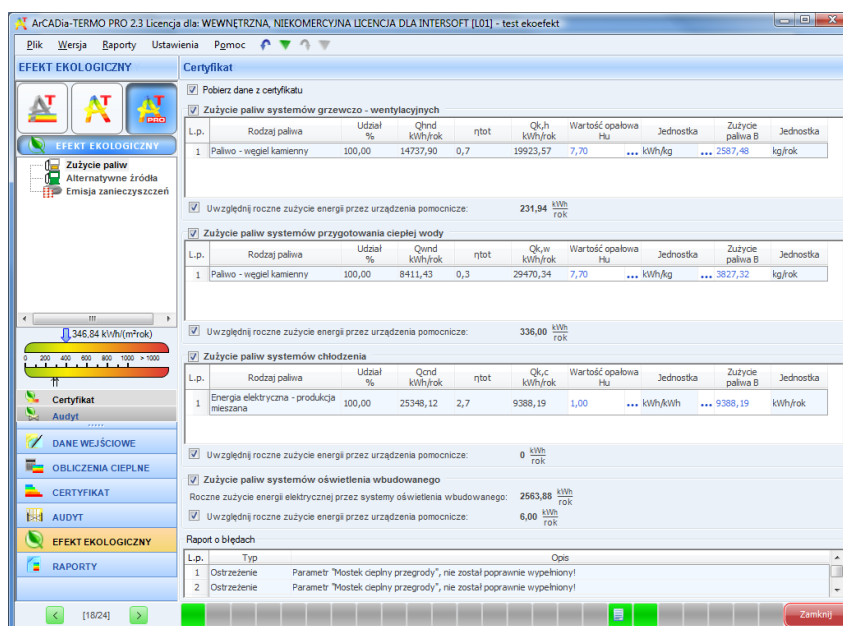


Rys 462. Okno wyboru obliczeń

### 13.3 EFEKT EKOLOGICZNY DLA CERTYFIKATU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia SCHE lub PCHE program przynosi nam dane odnośnie zapotrzebowania na moc, sprawności, rodzaju paliwa, zużycia energii elektrycznej na urządzenia pomocnicze, dla wszystkich zaprojektowanych systemów w budynku. Program na podstawie wybranego rodzaju paliwa wstawia domyślnie wartość opałową Hu (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

#### 13.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Rys 463. Okno zużycie paliwa certyfikat, włączone pobieranie danych z certyfikatu

**POLE POBIERZ DANE Z CERTYFIKATU** – w przypadku zaznaczenia  program pobiera dane odnośnie zużytej energii, paliwa i sprawności z Certyfikatu, gdy odznaczmy to pole wówczas użytkownik będzie mógł wstawiać własne wartości.

#### GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qhnd kWh/rok	ntot	Qk,h kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	14737,90	0,7	19923,57	7,70	kWh/kg	2587,48	kg/rok

Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 231,94 kWh/rok

Rys 464. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku

...

## EFEKT EKOLOGICZNY

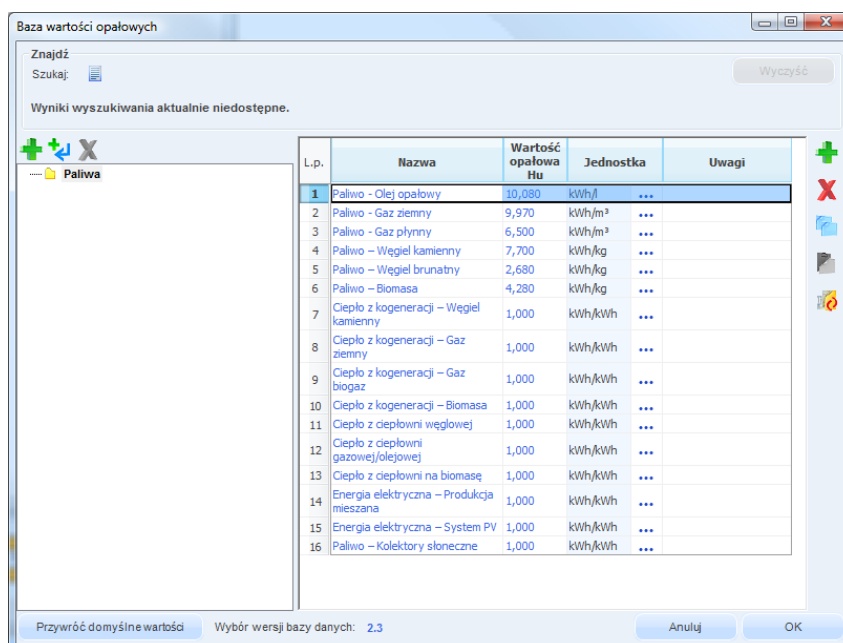
**UDZIAŁ PROCENTOWY %** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego  $Q_{hd}$ .

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{H,nd}$  kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach cieplnych, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $Q_{hd}$ .

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA  $\eta_{H,tot}$**  - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w certyfikacie poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  $Q_{K,H}$  kWh/rok** - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny  $Q_{H,nd}$  i  $\eta_{H,tot}$  z wzoru:  $Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot}$

**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...



Rys 465. Baza wartości opałowej

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie $H_u$	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

## EFEKT EKOLOGICZNY

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE  $E_{el,pom,H}$  [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

**GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>wnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,w</sub> kWh/rok	Wartość opałowa H <sub>u</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	8411,43	0,3	29470,34	7,70	kWh/kg	3827,32	kg/rok
Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze:					336,00			kWh/rok	

Rys 466. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

**UDZIAŁ PROCENTOWY %** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego  $Q_{wnd}$ .

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{w,nd}$  kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w przygotowaniu ciepłej wody, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $Q_{wnd}$ .

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU  $\eta_{w,tot}$**  - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w certyfikacie poprzez przycisk **...**.

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  $Q_{k,w}$  kWh/rok** - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny  $Q_{w,nd}$  i  $\eta_{w,tot}$  z wzoru:  $Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$

**WARTOŚĆ OPALOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem **...**.

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie **...**. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie H <sub>u</sub>	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{k,w}}{H_u}$

## EFEKT EKOLOGICZNY

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE  $E_{el,pom,W}$  [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

**GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW CHŁODZENIA**

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qcnd kWh/rok	$\eta_{tot}$	Q <sub>k,c</sub> kWh/rok	Wartość opałowa H <sub>u</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,00	25348,12	2,7	9388,19	1,00	kWh/kWh	9388,19	kWh/rok

Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 0 kWh/rok

Rys 467. Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

**UDZIAŁ PROCENTOWY %** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q<sub>cnd</sub>.

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q<sub>C,nd</sub> kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach chłodu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q<sub>cnd</sub>.

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU  $\eta_{C,tot}$**  - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła chłodu ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach chłodu w certyfikacie poprzez przycisk **...**.

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ Q<sub>K,C</sub> kWh/rok** - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny Q<sub>C,nd</sub> i  $\eta_{C,tot}$  z wzoru:  $Q_{K,C} = Q_{C,nd} / \eta_{C,tot}$

**WARTOŚĆ OPALOWA H<sub>u</sub>** – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem **...**.

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie **...**. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie H <sub>u</sub>	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

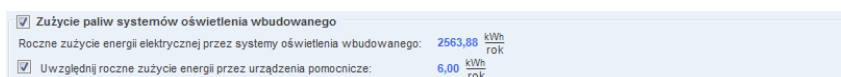
**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE  $E_{el,pom,C}$  [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

**GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO**

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

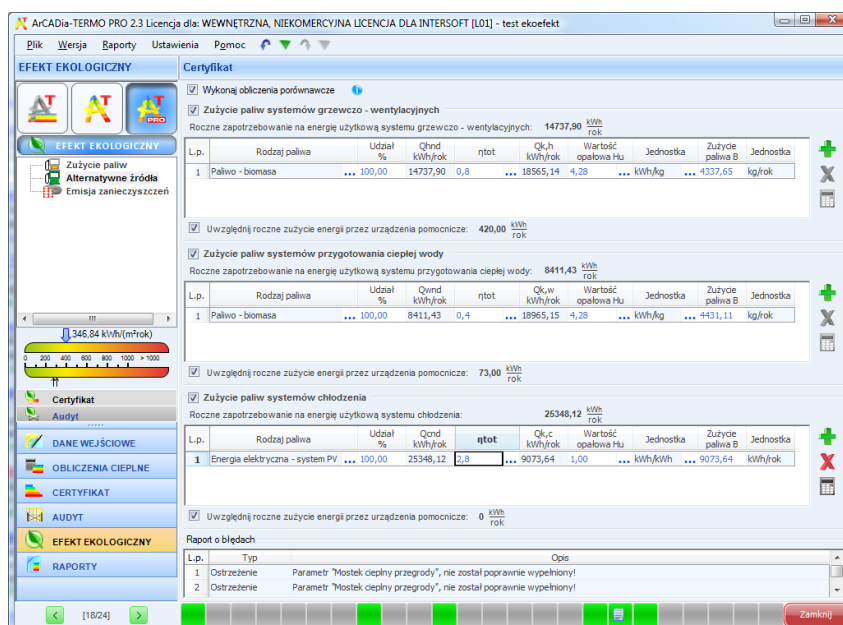


Rys 468. Tabela zużycia paliw dla systemów oświetlenia wbudowanego

**ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO** – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w oświetleniu wbudowanym, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $E_{K,L}$ .

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE  $E_{el,pom,L}$  [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

**13.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO**



Rys 469. Okno alternatywne źródło certyfikat



## EFEKT EKOLOGICZNY

**WYKONAJ OBLICZENIA PORÓWNAWCZE** – pole do wyboru czy w efekcie ekologicznym uwzględniamy alternatywne źródła wówczas zaznaczymy , lub czy obliczenia wykonujemy tylko dla projektowanego budynku wówczas pole zostawiamy odznaczone.

**GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWczo-WENTYLACYJNYCH**

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>hnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,h</sub> kWh/rok	Wartość opałowa H <sub>u</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - biomasa	100,00	14737,90	0,8	18565,14	4,28	kWh/kg	4337,65	kg/rok

Rys 470. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

**RODZAJ PALIWA** – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ...

**UDZIAŁ PROCENTOWY %** - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q<sub>hnd</sub>.

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q<sub>H,nd</sub> kWh/rok** - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA η<sub>H,tot</sub>** - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ Q<sub>K,H</sub> kWh/rok** - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny Q<sub>H,nd</sub> i η<sub>H,tot</sub> z wzoru:  $Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot}$

**WARTOŚĆ OPAŁOWA H<sub>u</sub>** – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie H <sub>u</sub>	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE E<sub>cl,pom,H</sub> [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

**GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**

## EFEKT EKOLOGICZNY

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>wnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,w</sub> kWh/rok	Wartość opałowa H <sub>u</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - biomasa	100,00	8411,43	0,4	18965,15	4,28	kWh/kg	4431,11	kg/rok

Rys 471. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

**RODZAJ PALIWA** – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ...

**UDZIAŁ PROCENTOWY %** - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość  $Q_{wnd}$ .

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{w,nd}$  kWh/rok** - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU  $\eta_{w,tot}$**  - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  $Q_{k,w}$  kWh/rok** - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny  $Q_{w,nd}$  i  $\eta_{w,tot}$  z wzoru:  $Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$

**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie H <sub>u</sub>	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{k,w}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE  $E_{el,pom,w}$  [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

## GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW CHŁODZENIA

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qcnd kWh/rok	ηtot	Qk,c kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - system PV	100,00	25348,12	2,8	9073,64	1,00	kWh/kWh	9073,64	kWh/rok

Rys 472. Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

**RODZAJ PALIWA** – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ...

**UDZIAŁ PROCENTOWY %** - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość  $Q_{cnd}$ .

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{C,nd}$  kWh/rok** - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU  $\eta_{C,tot}$**  - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  $Q_{K,C}$  kWh/rok** - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny  $Q_{C,nd}$  i  $\eta_{C,tot}$  z wzoru:  $Q_{K,C} = Q_{C,nd} / \eta_{C,tot}$

**WARTOŚĆ OPALOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie $H_u$	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

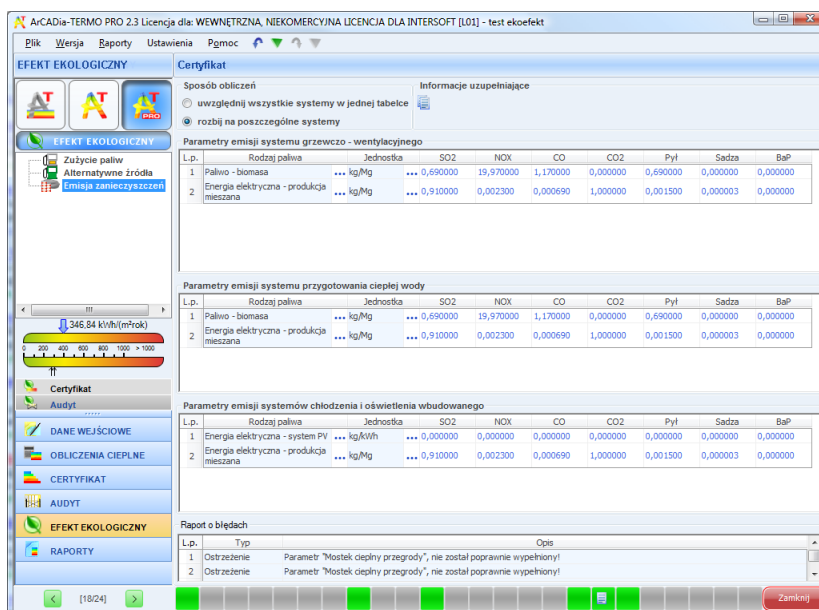
**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE  $E_{el,pom,C}$  [kWh/rok]**- w przypadku zaznaczenia  wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

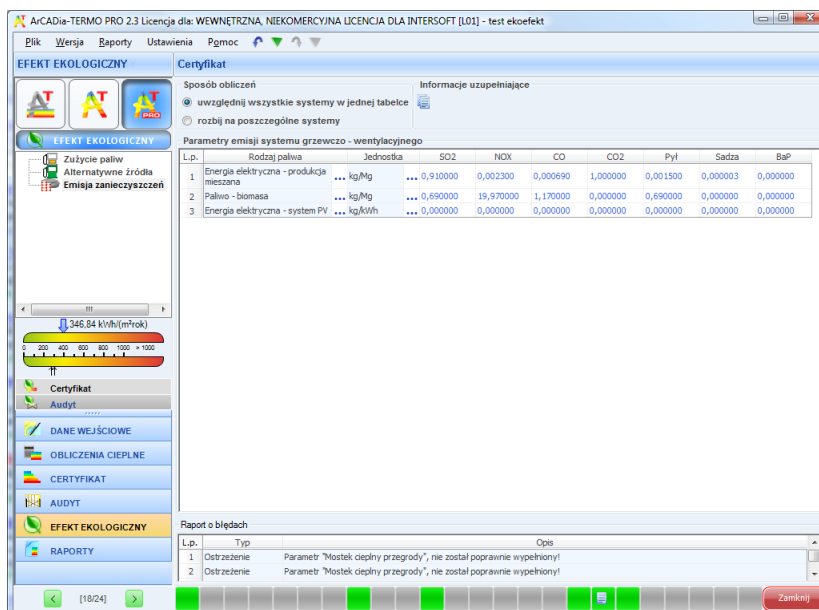
### 13.3.3 OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

Okno to służy do wpisywania emisyjności poszczególnych zanieczyszczeń, program na podstawie rodzaju paliwa i alternatywnych źródeł wpisuje występujące w projekcie rodzaje paliwa i wstawia do nich domyślne wartości emisyjności na podstawie MOŚZNiL 1/96 „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” Dz. U. 04.281.2784. Użytkownik może również ręcznie wstawić własne wartości wykorzystując do tego bazę emisji zanieczyszczeń.

Użytkownik ma dwie możliwości pokazania rodzajów paliwa albo z podziałem na systemy albo wszystko w jednej tabelce. W tym celu należy wybrać jeden z przypadków z sposobu obliczeń.



Rys 473. Okno emisja zanieczyszczeń z rozbiem na poszczególne systemy



Rys 474. Okno emisja zanieczyszczeń wszystkich systemów

### GRUPA PARAMETRY EMISJI SYSTEMU GRZEWCZO WENTYLACYJNEGO

Z tabeli „Zużycie paliwa systemów grzewczo wentylacyjnych” w oknie „Zużycie paliwa” i „Źródła alternatywne” pobierane są dane odnośnie „Rodzaju paliwa” następnie sortowane wg nazwy i wstawiane do kolejnych wierszy tabeli „Parametry emisyjności systemów grzewczo wentylacyjnych”.

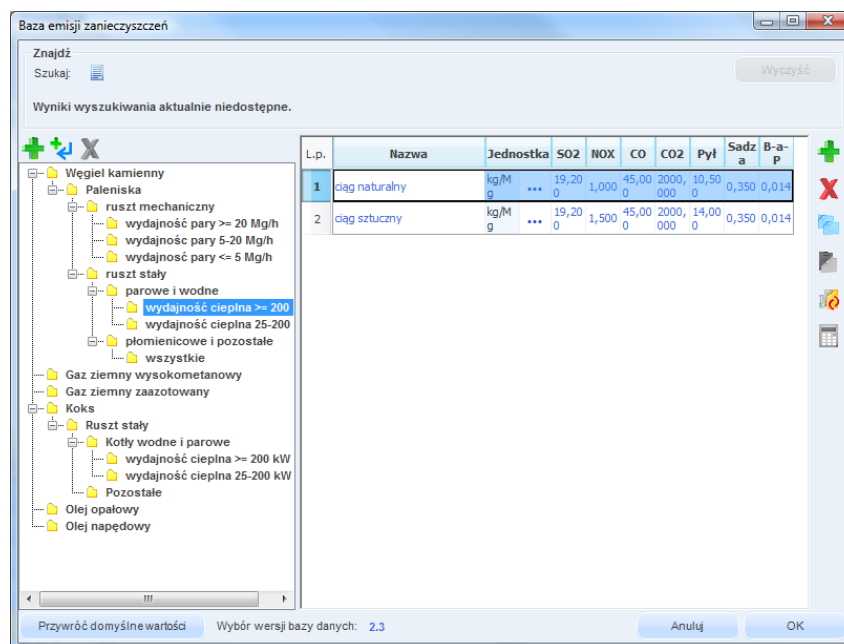
**KOLUMNA RODZAJ PALIWA** – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna „Zużycia paliwa” i „Alternatywne źródła”.

## EFEKT EKOLOGICZNY

**KOLUMNA BAZA EMISYJNOŚCI** – pole to służy do wejścia do bazy emisyjności poprzez przycisk ... otwiera nam się nowe okienko, w którym po wciśnięciu przycisku ok. przenoszone są dane do pozostałych kolumn SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Pył, Sadza, B-a-P.

**KOLUMNA JEDN.** – pole to służy do wyboru jednej z poniższych jednostek w przypadku przekazania danych z bazy wartość jest wstawiana taka jaka dla wybranego elementu była jednostka. Możliwości wyboru (kg/m<sup>3</sup>, kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, kg/Mg, kg/kWh)

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	Pył	Sadza	B-a-P
Paliwo - Olej opławy	kg/m <sup>3</sup>	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,0001 2	1280	360	1964 000	15	0	0
Paliwo - Gaz płynny	kg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Węgiel kamienny	kg/Mg	19,2	1	45	2000	10,5	0,35	0,014
Paliwo – Węgiel brunatny	kg/Mg	64	1,5	25	2400	60	0	0
Paliwo – Biomasa	kg/Mg	0,69	19,9 7	1,17	0	0,69	0	0
Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	kg/kWh	0,0003 4	0,00 077	0,00 013	0,37 24	0,00 013	0	0
Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Biomasa	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni węglowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni na biomasę	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	kg/kWh	0,0091	0,00 23	0,00 069	1	0,00 15	0,0000 027	0,00000 0054
Energia elektryczna – System PV	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Kolektory słoneczne	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0



Rys 475. Okno baza emisji zanieczyszczeń

**KOLUMNA NAZWA PALIWA** – pole do edycji przez użytkownika,

**KOLUMNA JEDN.** – pole do wyboru jednej z możliwych jednostek [kg/kWh], [kg/Mg], [kg/m<sup>3</sup>], [kg/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>]

**KOLUMNA SO<sub>2</sub>**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA NO<sub>x</sub>**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

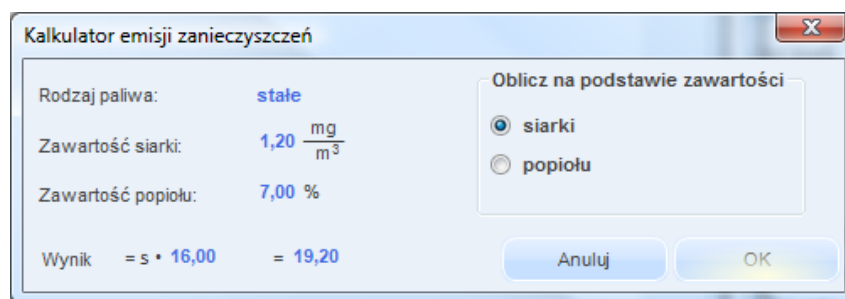
**KOLUMNA CO**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA CO<sub>2</sub>** – użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA PYŁ**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA SADZA**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA B-a-P**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.



Rys 476. Okno kalkulator emisji zanieczyszczeń

**RODZAJ PALIWA** – użytkownik wybiera tutaj jeden z trzech wariantów „stałe”, „ciekłe”, „gazowe”. Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „stałe” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „zawartość siarki  $s=... [%]$ ” i „zawartość popiołu  $A^t=... [%]$ ”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/Mg].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „ciekłe” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „zawartość siarki  $s=... [%]$ ”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/m<sup>3</sup>].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „gazowe” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „zawartość siarki  $s=... [mg/m^3]$ ”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>].

**ZAWARTOŚĆ SIARKI s** – pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

**ZAWARTOŚĆ POPIOŁU A<sup>t</sup>** - pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

### 13.3.4 Obliczenia

#### OBLICZENIA ZUŻYCIE PALIWA B :

Dla ogrzewania i wentylacji:  $B = \frac{Q_{K.CO}}{H_u}$

Dla ciepłej wody z wzoru  $B = \frac{Q_{K.CW}}{H_u}$

Dla chłodu z wzoru  $B = \frac{Q_{K.C}}{H_u}$

Gdzie:

H<sub>u</sub> – wartość opałowa,

**EFEKT EKOLOGICZNY**

B – zużycie paliwa,  
 $Q_{K,CO}$  – energia końcową systemu ogrzewania i wentylacji,  
 $Q_{K,CW}$  – energia końcową systemu przygotowania ciepłej wody,  
 $Q_{K,C}$  – energia końcową systemu chłodzenia,

**OBLICZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ :**

L.p.	Jednostka zużycia B	Jednostka emisyjności	mnożnik m
1	m <sup>3</sup> /rok	kg/ m <sup>3</sup>	1
2	m <sup>3</sup> /rok	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1/10 <sup>6</sup>
3	kg/rok	kg/Mg	1/10 <sup>3</sup>
4	kWh/kWh	kg/kWh	1
5	l/rok	Kg/ m <sup>3</sup>	1/10 <sup>3</sup>

Obliczenie emisji NO<sub>x</sub>:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji  $NO_{XH0} = B_{H0} \cdot NO_X \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $NO_{XW0} = B_{W0} \cdot NO_X \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia  $NO_{XC0} = B_{C0} \cdot NO_X \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia  $NO_{XL0} = B_{L0} \cdot NO_X \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 NO<sub>x</sub> – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)  
 m – mnożnik jednostkowy wg tabelki

Obliczenie emisji CO:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji  $CO_{H0} = B_{H0} \cdot CO \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $CO_{W0} = B_{W0} \cdot CO \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia  $CO_{C0} = B_{C0} \cdot CO \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia  $CO_{L0} = B_{L0} \cdot CO \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 CO – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)  
 m – mnożnik jednostkowy wg tabelki

Obliczenie emisji CO<sub>2</sub>:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji  $CO_{2H0} = B_{H0} \cdot CO_2 \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $CO_{2W0} = B_{W0} \cdot CO_2 \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia  $CO_{2C0} = B_{C0} \cdot CO_2 \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia  $CO_{2L0} = B_{L0} \cdot CO_2 \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 CO<sub>2</sub> – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji PYŁ:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji  $PYŁ_{H0} = B_{H0} \cdot PYŁ \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $PYŁ_{W0} = B_{W0} \cdot PYŁ \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia  $PYŁ_{C0} = B_{C0} \cdot PYŁ \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia  $PYŁ_{L0} = B_{L0} \cdot PYŁ \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 PYŁ – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji SADZA:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji  $SADZA_{H0} = B_{H0} \cdot SADZA \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $SADZA_{W0} = B_{W0} \cdot SADZA \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia  $SADZA_{C0} = B_{C0} \cdot SADZA \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia  $SADZA_{L0} = B_{L0} \cdot SADZA \cdot m$

**EFEKT EKOLOGICZNY**

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

SADZA – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji B-a-P:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji  $B-a-P_{H0} = B_{H0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $B-a-P_{W0} = B_{W0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia  $B-a-P_{C0} = B_{C0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia  $B-a-P_{L0} = B_{L0} \cdot B-a-P \cdot m$

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

B-a-P – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji całego budynku:

$$SO_{20} = SO_{2L0} + SO_{2C0} + SO_{2W0} + SO_{2H0}$$

$$NO_{x0} = NO_{xL0} + NO_{xC0} + NO_{xW0} + NO_{xH0}$$

$$CO_0 = CO_{L0} + CO_{C0} + CO_{W0} + CO_{H0}$$

$$CO_{20} = CO_{2L0} + CO_{2C0} + CO_{2W0} + CO_{2H0}$$

$$PYL_0 = PYL_{L0} + PYL_{C0} + PYL_{W0} + PYL_{H0}$$

$$SADZA_0 = SADZA_{L0} + SADZA_{C0} + SADZA_{W0} + SADZA_{H0}$$

$$B-a-P_0 = B-a-P_{L0} + B-a-P_{C0} + B-a-P_{W0} + B-a-P_{H0}$$
**OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ**

Na podstawie obliczonych emisyjności ( $SO_2, NO_x, PYL, SADZA, B-a-P$ ) dla całego projektu i dla źródeł alternatywnych wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej dla całego projektu (O):

$$E_{SO_20} = SO_{20} \cdot 1$$

$$E_{NO_x0} = NO_{x0} \cdot 0,75$$

$$E_{PYL_0} = PYL_0 \cdot 0,75$$

$$E_{SADZA_0} = SADZA_0 \cdot 3,75$$

$$E_{B-a-P_0} = B-a-P_0 \cdot 30000$$
Obliczenie emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych (1):

$$E_{SO_21} = SO_{21} \cdot 1$$

$$E_{NO_x1} = NO_{x1} \cdot 0,75$$

$$E_{PYL_1} = PYL_1 \cdot 0,75$$

$$E_{SADZA_1} = SADZA_1 \cdot 3,75$$

$$E_{B-a-P_1} = B-a-P_1 \cdot 30000$$
Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla całego projektu:

$$E_{r0} = E_{SO_20} + E_{NO_x0} + E_{PYL_0} + E_{SADZA_0} + E_{B-a-P_0} \text{ [kg/rok]}$$
Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych:


$$E_{r1} = E_{SO_21} + E_{NO_x1} + E_{PYL_1} + E_{SADZA_1} + E_{B-a-P_1} \text{ [kg/rok]}$$
Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

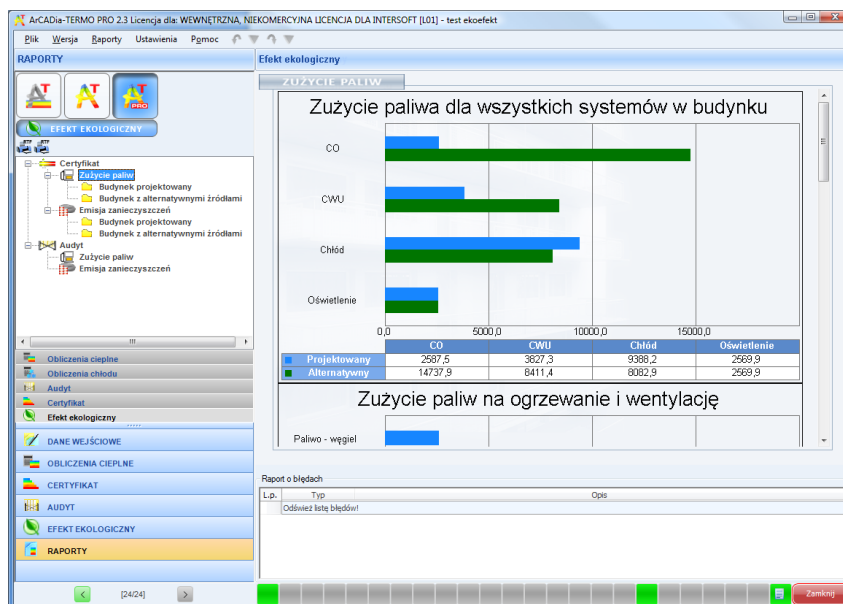
$$\text{Efekt ekologiczny } E = E_{r0} - E_{r1} \text{ [kg/rok]}$$
Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

$$\text{Efekt ekologiczny } E_{\%} = [1 - (E_{r1} / E_{r0})] \cdot 100 \% \text{ [%]}$$

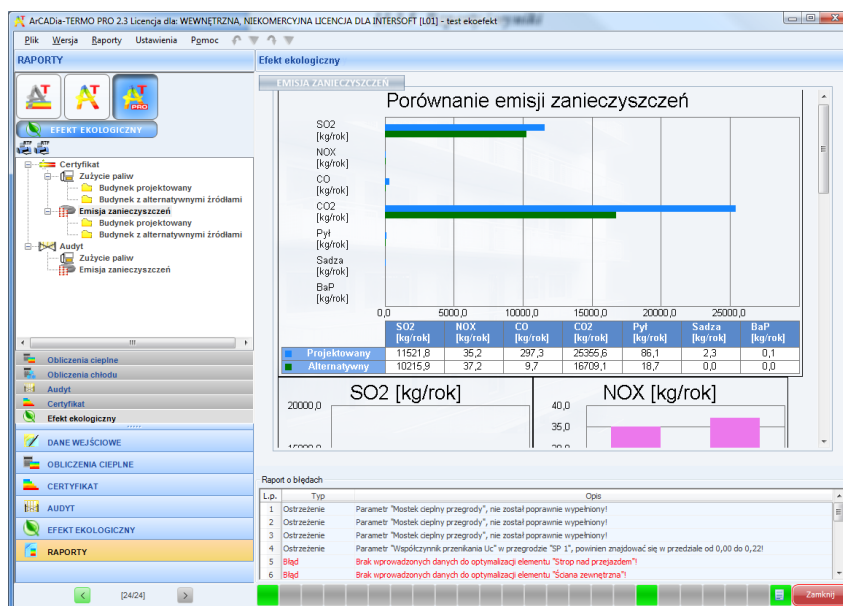


### 13.3.5 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużycia poszczególnych paliw w całym budynku, emisji zanieczyszczeń, z rozbiciem na poszczególne systemy z porównaniem do źródeł alternatywnych. W przypadku kiedy chcemy wydrukować raport rtf należy wcisnąć przycisk . Raport składa się z kilkunastu stron na których pokazane jest zużycie paliwa, emisja zanieczyszczeń i emisja równoważna.



Rys 477. Okno zużycie paliwa certyfikat

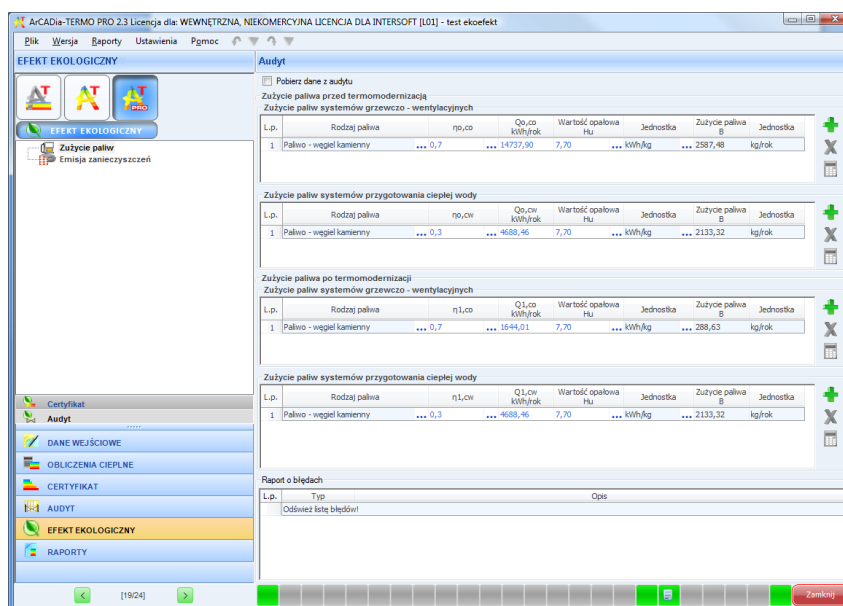


Rys 478. Okno emisji zanieczyszczeń certyfikat

## 13.4 EFEKT EKOLOGICZNY DLA AUDYTU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia audytu energetycznego lub remontowego program przynosi nam dane odnośnie zapotrzebowania na moc, sprawności, rodzaju paliwa, dla systemów grzewczych i przygotowania ciepłej wody w budynku przed i po modernizacji. Program na podstawie wybranego rodzaju paliwa wstawia domyślnie wartość opałową  $H_u$  (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

### 13.4.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Rys 479. Okno zużycie paliwa certyfikat, włączone pobieranie danych z audytu

**POLE POBIERZ DANE Z AUDYTU** – w przypadku zaznaczenia  program pobiera dane odnośnie zużytej energii, paliwa i sprawności z Audytu, gdy odznaczmy to pole wówczas użytkownik będzie mógł wstawiać własne wartości.

### GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWczo-WENTYLACYJNYCH PRZED MODERNIZACJĄ

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	$\eta_{0,co}$	$Q_{0,co}$ kWh/frak	Wartość opałowa $H_u$	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,7	14737,90	7,70	kWh/kg	2587,48	kg/frak

Rys 480. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ...

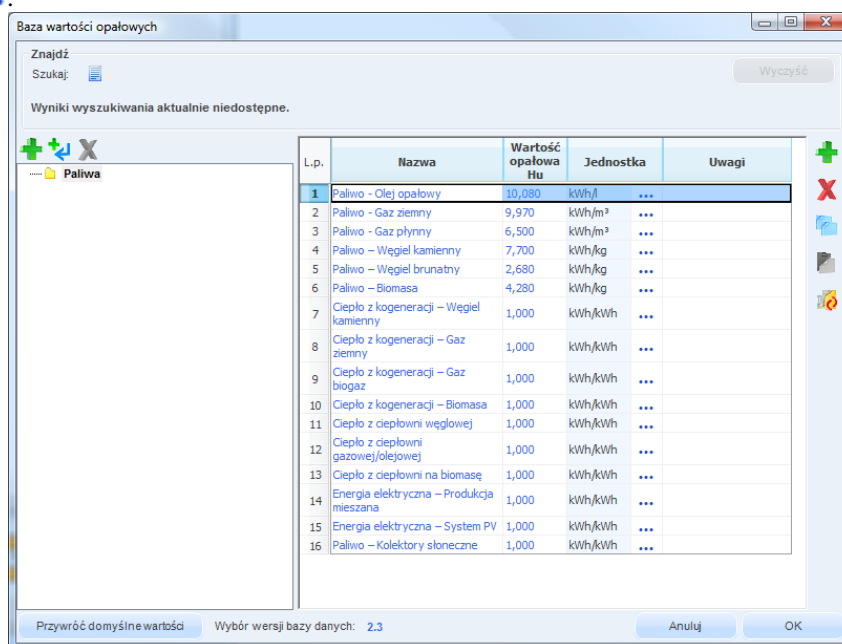
**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA  $\eta_{0,co}$**  - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w systemie

## EFEKT EKOLOGICZNY

grzewczym Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{0,co}$  kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $Q_{0,co}$ .

**WARTOŚĆ OPALOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opalowej odpalanej przyciskiem ...



Rys 481. Baza wartości opalowej

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opalowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opalowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie $H_u$	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{0,co}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

### GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY PRZED MODERNIZACJĄ

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	$\eta_{0,cw}$	$Q_{0,cw}$ kWh/rok	Wartość opałowa $H_u$	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	... 0,3	... 4688,46	7,70	... kWh/kg	... 2133,32	kg/rok

Rys 482. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ...

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA  $\eta_{0,cw}$**  - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w przygotowanie ciepłej wody Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania częściowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{0,cw}$  kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $Q_{0,cw}$ .

**WARTOŚĆ OPALOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie $H_u$	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{0,cw}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

### GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWczo-WENTYLACYJNYCH PO MODERNIZACJI

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	$\eta_{1,co}$	$Q_{1,co}$ kWh/rok	Wartość opałowa $H_u$	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	... 0,7	... 1644,01	7,70	... kWh/kg	... 288,63	kg/rok

Rys 483. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ...

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA  $\eta_{1,co}$**  - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w systemie grzewczym Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania częściowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ...

**EFEKT EKOLOGICZNY**

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{1,co}$  kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $Q_{1,co}$ .

**WARTOŚĆ OPALOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opalowej odpalanej przyciskiem ...

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opalowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opalowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie $H_u$	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{1,co}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

**GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY PO MODERNIZACJI**

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole

L.p.	Rodzaj paliwa	$\eta_{1,cw}$	$Q_{1,cw}$ kWh/rok	Wartość opalowa $H_u$	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,3	4688,46	7,70	kWh/kg	2133,32	kg/rok

Rys 484. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

**RODZAJ PALIWA** – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ...

**CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA  $\eta_{1,cw}$**  - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w przygotowanie ciepłej wody Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ...

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  $Q_{1,cw}$  kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość  $Q_{1,cw}$ .

**WARTOŚĆ OPALOWA  $H_u$**  – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opalowej odpalanej przyciskiem ...

**JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ** – pole do wyboru jednostki wartości opalowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opalowej, lub ręcznie ... Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

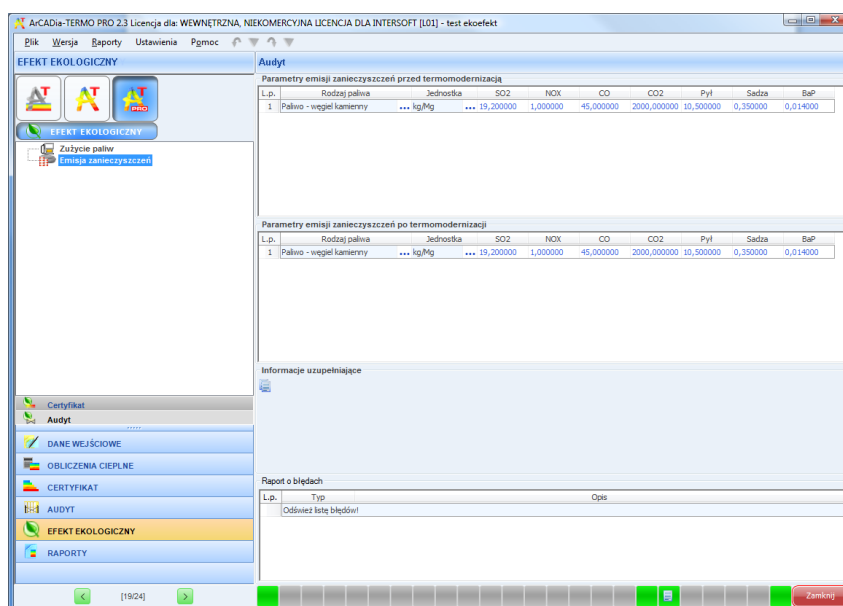
L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

**ZUŻYCIE PALIWA B** – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru:  $B = \frac{Q_{1,cw}}{H_u}$

**JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA** – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

### 13.4.2 OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

Okno to służy do wpisywania emisyjności poszczególnych zanieczyszczeń, program na podstawie rodzaju paliwa i alternatywnych źródeł wpisuje występujące w projekcie rodzaje paliwa i wstawia do nich domyślne wartości emisyjności na podstawie MOŚZNiL 1/96 „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” Dz. U. 04.281.2784. Użytkownik może również ręcznie wstawić własne wartości wykorzystując do tego bazę emisji zanieczyszczeń.



Rys 485. Okno emisja zanieczyszczeń audytu

#### GRUPA PARAMETRY EMISJI PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Z tabeli „Zużycie paliwa systemów grzewczo wentylacyjnych przed modernizacją” w oknie „Zużycie paliwa” pobierane są dane odnośnie „Rodzaju paliwa” następnie sortowane wg nazwy i wstawiane do kolejnych wierszy tabeli „Parametry emisyjności przed modernizacją”.

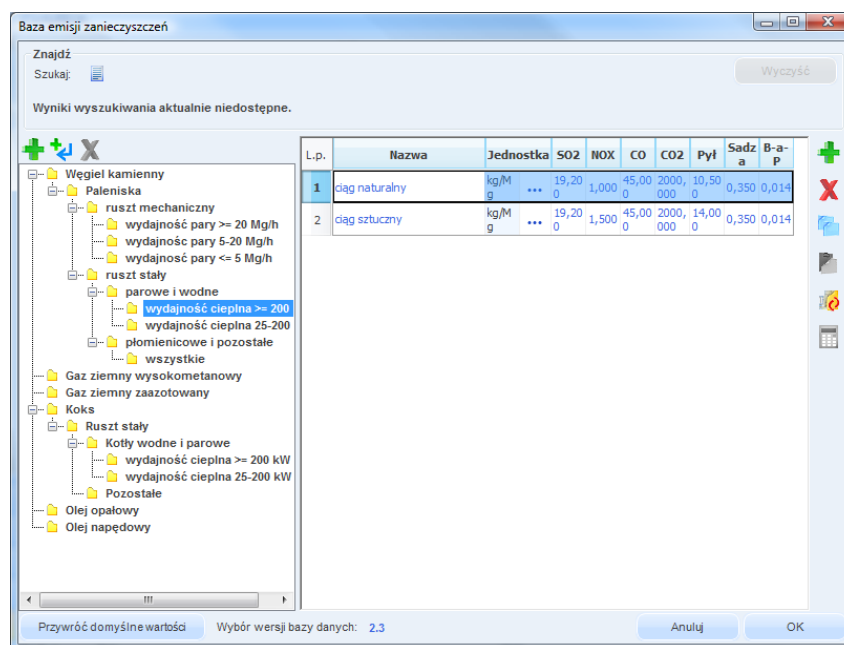
**KOLUMNA RODZAJ PALIWA** – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna „Zużycia paliwa”.

**KOLUMNA BAZA EMISYJNOŚCI** – pole to służy do wejścia do bazy emisyjności poprzez przycisk ... otwiera nam się nowe okienko, w którym po wciśnięciu przycisku ok. przenoszone są dane do pozostałych kolumn SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Pył, Sadza, B-a-P.

## EFEKT EKOLOGICZNY

**KOLUMNA JEDN.** – pole to służy do wyboru jednej z poniższych jednostek w przypadku przekazania danych z bazy wartość jest wstawiana taka jaka dla wybranego elementu była jednostka. Możliwości wyboru (kg/m<sup>3</sup>, kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, kg/Mg, kg/kWh)

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	Pył	Sadza	B-a-P
Paliwo - Olej opławy	kg/m <sup>3</sup>	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,0001 2	1280	360	1964 000	15	0	0
Paliwo - Gaz płynny	kg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Węgiel kamienny	kg/Mg	19,2	1	45	2000	10,5	0,35	0,014
Paliwo – Węgiel brunatny	kg/Mg	64	1,5	25	2400	60	0	0
Paliwo – Biomasa	kg/Mg	0,69	19,9 7	1,17	0	0,69	0	0
Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	kg/kWh	0,0003 4	0,00 077	0,00 013	0,37 24	0,00 013	0	0
Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Biomasa	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni węglowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni na biomasę	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	kg/kWh	0,0091	0,00 23	0,00 069	1	0,00 15	0,0000 027	0,00000 0054
Energia elektryczna – System PV	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Kolektory słoneczne	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0



Rys 486. Okno baza emisji zanieczyszczeń

**KOLUMNA NAZWA PALIWA** – pole do edycji przez użytkownika,

**KOLUMNA JEDN.** – pole do wyboru jednej z możliwych jednostek [kg/kWh], [kg/Mg], [kg/m<sup>3</sup>], [kg/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>]

**KOLUMNA SO<sub>2</sub>**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku **...** i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA NO<sub>x</sub>**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku **...** i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

## EFEKT EKOLOGICZNY

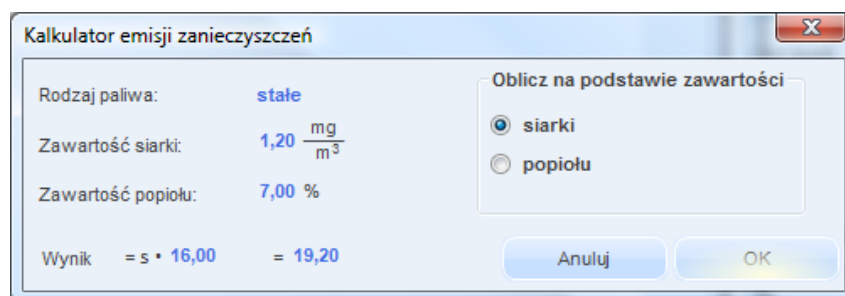
**KOLUMNA CO**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA CO<sub>2</sub>** – użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA PYŁ**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA SADZA**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

**KOLUMNA B-a-P**– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.



Rys 487. Okno kalkulator emisji zanieczyszczeń

**RODZAJ PALIWA** – użytkownik wybiera tutaj jeden z trzech wariantów „*stałe*”, „*ciekłe*”, „*gazowe*”. Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „*stałe*” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „*zawartość siarki s=... [%]*” i „*zawartość popiołu A<sup>t</sup>=...[%]*”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/Mg].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „*ciekłe*” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „*zawartość siarki s=... [%]*”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/m<sup>3</sup>].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „*gazowe*” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „*zawartość siarki s=... [mg/m<sup>3</sup>]*”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>].

**ZAWARTOŚĆ SIARKI s** – pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

**ZAWARTOŚĆ POPIOŁU A<sup>t</sup>** - pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

### 13.4.3 Obliczenia

#### OBLICZENIA ZUŻYCIE PALIWA B :

Dla ogrzewania i wentylacji przed modernizacją:  $B = \frac{Q_{0,CO}}{H_u}$

Dla ciepłej wody przed modernizacją z wzoru  $B = \frac{Q_{0,CW}}{H_u}$

Dla ogrzewania i wentylacji po modernizacji z wzoru  $B = \frac{Q_{1,CO}}{H_u}$

Dla ciepłej wody po modernizacji z wzoru  $B = \frac{Q_{1,CW}}{H_u}$

Gdzie:

H<sub>u</sub> – wartość opałowa,

B – zużycie paliwa,



**EFEKT EKOLOGICZNY**

$Q_{0,CO}$  – zapotrzebowanie na energię przed modernizacją systemu ogrzewania i wentylacji,  
 $Q_{0,CW}$  – zapotrzebowanie na energię przed modernizacją systemu przygotowania ciepłej wody,  
 $Q_{1,CO}$  – zapotrzebowanie na energię po modernizacji systemu ogrzewania i wentylacji,  
 $Q_{1,CW}$  – zapotrzebowanie na energię po modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody,

**OBLICZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ :**

L.p.	Jednostka zużycia B	Jednostka emisyjności	mnożnik m
1	m <sup>3</sup> /rok	kg/ m <sup>3</sup>	1
2	m <sup>3</sup> /rok	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1/10 <sup>6</sup>
3	kg/rok	kg/Mg	1/10 <sup>3</sup>
4	kWh/kWh	kg/kWh	1
5	l/rok	Kg/ m <sup>3</sup>	1/10 <sup>3</sup>

Na podstawie danych wypełnionych w oknie zużycie paliwa i emisyjność wykonujemy obliczenia dla każdego Rodzaju paliwa i systemu wg poniższego wzoru:

Obliczenie emisji SO<sub>2</sub>:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $SO_{2H0} = B_{H0} \cdot SO_2 \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $SO_{2W0} = B_{W0} \cdot SO_2 \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 SO<sub>2</sub> – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)  
 m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji NO<sub>x</sub>:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $NO_{xH0} = B_{H0} \cdot NO_x \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $NO_{xW0} = B_{W0} \cdot NO_x \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 NO<sub>x</sub> – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)  
 m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji CO:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $CO_{H0} = B_{H0} \cdot CO \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $CO_{W0} = B_{W0} \cdot CO \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 CO – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)  
 m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji CO<sub>2</sub>:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $CO_{2H0} = B_{H0} \cdot CO_2 \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $CO_{2W0} = B_{W0} \cdot CO_2 \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 CO<sub>2</sub> – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji PYŁ:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $PYŁ_{H0} = B_{H0} \cdot PYŁ \cdot m$   
 Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $PYŁ_{W0} = B_{W0} \cdot PYŁ \cdot m$   
 B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)  
 PYŁ – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji SADZA:

**EFEKT EKOLOGICZNY**

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $SADZA_{H0} = B_{H0} \cdot SADZA \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $SADZA_{W0} = B_{W0} \cdot SADZA \cdot m$

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

SADZA – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji B-a-P:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego  $B-a-P_{H0} = B_{H0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody  $B-a-P_{W0} = B_{W0} \cdot B-a-P \cdot m$

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

B-a-P – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji całego budynku przed modernizacją:

$$SO_{20} = SO_{2W0} + SO_{2H0}$$

$$NO_{x0} = NO_{xW0} + NO_{xH0}$$

$$CO_0 = CO_{W0} + CO_{H0}$$

$$CO_{20} = CO_{2W0} + CO_{2H0}$$

$$PYL_0 = PYL_{W0} + PYL_{H0}$$

$$SADZA_0 = SADZA_{W0} + SADZA_{H0}$$

$$B-a-P_0 = B-a-P_{W0} + B-a-P_{H0}$$

**OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ**

Na podstawie obliczonych emisyjności ( $SO_2, NO_x, PYL, SADZA, B-a-P$ ) przed i po modernizacji wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej przed modernizacją (0):

$$E_{SO_2 0} = SO_{20} \cdot 1$$

$$E_{NO_x 0} = NO_{x0} \cdot 0,75$$

$$E_{PYL_0} = PYL_0 \cdot 0,75$$

$$E_{SADZA_0} = SADZA_0 \cdot 3,75$$

$$E_{B-a-P_0} = B-a-P_0 \cdot 30000$$

Obliczenie emisji równoważnej po modernizacji (1):

$$E_{SO_2 1} = SO_{21} \cdot 1$$

$$E_{NO_x 1} = NO_{x1} \cdot 0,75$$

$$E_{PYL_1} = PYL_1 \cdot 0,75$$

$$E_{SADZA_1} = SADZA_1 \cdot 3,75$$

$$E_{B-a-P_1} = B-a-P_1 \cdot 30000$$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej przed modernizacją:

$$E_{r0} = E_{SO_2 0} + E_{NO_x 0} + E_{PYL_0} + E_{SADZA_0} + E_{B-a-P_0} \text{ [kg/rok]}$$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej po modernizacji:

$$E_{r1} = E_{SO_2 1} + E_{NO_x 1} + E_{PYL_1} + E_{SADZA_1} + E_{B-a-P_1} \text{ [kg/rok]}$$

Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:


$$\text{Efekt ekologiczny } E = E_{r0} - E_{r1} \text{ [kg/rok]}$$

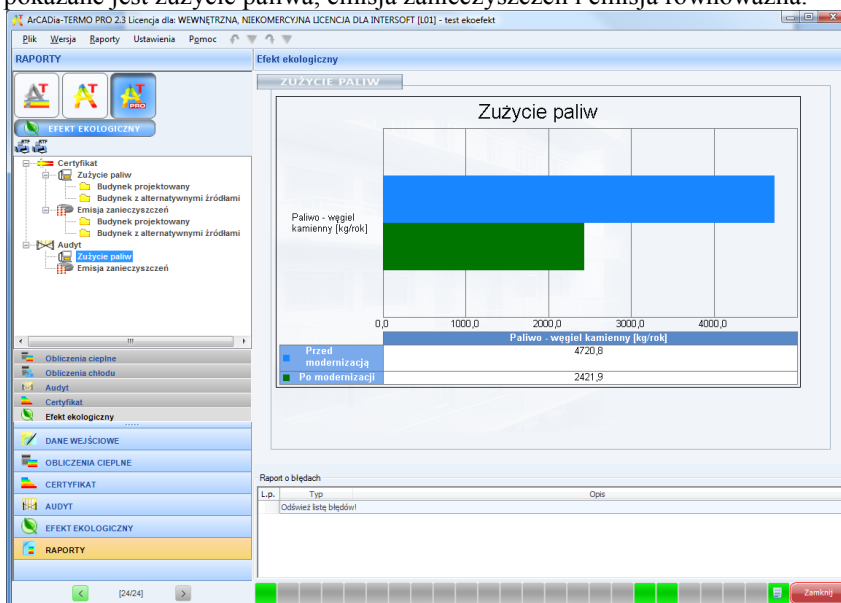
Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

$$\text{Efekt ekologiczny } E\% = [1 - (E_{r1} / E_{r0})] \cdot 100 \% \text{ [%]}$$

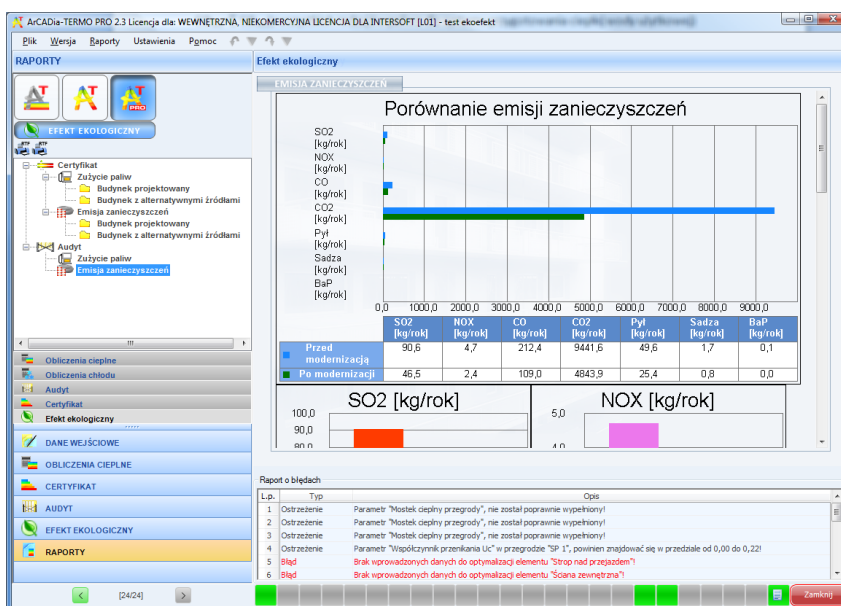
### 13.4.4 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużycia poszczególnych paliw w całym budynku, emisji zanieczyszczeń, z rozbiciem na poszczególne systemy z porównaniem przed i po modernizacji.

W przypadku kiedy chcemy wydrukować raport rtf należy wcisnąć przycisk . Raport składa się z kilkunastu stron na których pokazane jest zużycie paliwa, emisja zanieczyszczeń i emisja równoważna.



Rys 488. Okno zużycie paliwa audytu



Rys 489. Okno emisji zanieczyszczeń audytu