ArCADia-TERMO

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO

2011-11-09

1 SPIS TREŚCI

1 Spis treści ... 2

2 Wprowadzenie ... 7

3 Zakres merytoryczny ... 9

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 ... 13

4 Opis danych wejściowych projektu ... 15

4.1 Okno wybór obliczeń ... 16

4.1.1 Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu ... 19

4.2 MENU ... 20

4.3 Okno dane projektu ... 28

4.4 Okno dane o budynku ... 29

5 Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród ... 32

5.1 Wygląd okno obliczeń współczynnika przenika nia U ... 33

5.1.1 Drzewko definicji przegród ... 33

5.1.2 Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego ... 34

5.1.3 Zakładka Warstwy przegrody ... 39

5.1.4 Baza edytora materiałów ... 40

5.1.5 Opis okno właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne ... 47

5.1.6 Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie ... 53

5.1.7 Zakładka parametry dodatkowe ... 55

5.1.8 Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie ... 61

5.1.9 Zakładka parametry dodatkowe ... 63

6 Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu ... 66

6.1 Wygląd okno obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń (struktura budynku) ... 67

6.1.1 Opis drzewkastruktury budynku ... 67

6.1.2 Opis okna właściwości grupy pomieszczeń ... 68

6.1.3 Opis okna właściwości pomieszczenia ... 71

6.1.4 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla normy PN EN 12831 metoda uproszczona ... 76

6.1.5 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona ... 81

6.1.6 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa ... 82

6.1.7 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa ... 94

7 Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji 96

7.1 Opis okna strefy cieplne ... 97

7.1.1 Drzewko stref cieplnych ... 97

7.1.2 Opis okno właściwości strefy ... 98

7.1.3 Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła ... 101

7.1.4 Opis okna wyników obliczeń ... 147

8 Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji 150

8.1 Opis okna strefy cieplne 151

8.1.1 Drzewko stref chłodu 151

8.1.2 Opis okno właściwości strefy 152

8.1.3 Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła 154

8.1.4 Opis okna wyników obliczeń 185

9 Raporty obliczeń 186

10 Praca z modułem Audyt 190

10.1 Opis elementów modułu Audyt 191

10.2 Wprowadzanie danych do okien dialogowych 193

10.2.1 Dane ogólne 193

10.2.2 Okno dialogowe System grzewczy 199

10.2.3 Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa 216

10.2.4 Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy 233

10.2.5 Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja 238

10.2.6 Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne 243

11 Wyniki obliczeń modułu Audyt 248

11.1 Raport uproszczony 249

12 Certyfikat 251

12.1 Ogrzewanie i Wentylacja 252

12.2 Ciepła woda użytkowa 273

12.3 Chłodzenie 297

12.4 Oświetlenie 312

12.5 Raport certyfikat 325

12.5.1 Parametry dla budynku ocenianego 325

12.5.2 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ 325

12.5.3 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ 326

12.5.4 PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO 326

13 EFEKT EKOLOGICZNY 327

13.1 Wstęp do Efektu ekologicznego 328

13.2 Wybór obliczeń efektu ekologicznego 329

13.3 Efekt ekologiczny dla certyfikatu 330

13.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA 330

13.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO 334

13.3.3 OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ 337

13.3.4 Obliczenia 339

13.3.5 Raporty i wyniki 341

13.4 Efekt ekologiczny dla audytu 343

13.4.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA 343

13.4.2 OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ 347

13.4.3 Obliczenia 349

13.4.4 Raporty i wyniki 351

14 EFEKT EKONOMICZNY 353

14.1 Wstęp do Efektu ekonomicznego 354

14.2 Wybór obliczeń efektu ekologicznego 355

14.3 Efekt ekonomiczny 356

14.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA 356

14.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO 360

14.3.3 OKNO EFEKT EKONOMICZNY 363

14.3.4 RAPORTY I WYNIKI 366

15 DOBÓR GRZEJNIKÓW 368

15.1 Wstęp do doboru grzejników 369

15.2 Wybór obliczeń doboru grzejników 370

15.3 Dobór grzejników 371

15.3.1 OPCJE DOBORU ODBIORNIKÓW 371

15.3.2 OKNO GŁÓWNE DOBORU ODBIORNIKÓW 380

15.3.3 RAPORTY RTF Z DOBORU 401

Wydawca

ArCADiasoft Chudzik sp. j.
ul. Sienkiewicza 85/87
90-057 Łódź
www.arcadiasoft.pl

Prawa autorskie

Zwracamy Państwu uwagę na to, że stosowane w podręczniku określenia software'owe i hardware'owe oraz nazwy markowe danych firm są prawnie chronione.
Program komputerowy oraz podręcznik użytkownika zostały opracowane z najwyższą starannością i przy zachowaniu wszelkich możliwych środków kontrolnych.
Pomimo tego nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia błędów.
Pragniemy w związku z tym zwrócić uwagę na to, że nie możemy udzielić gwarancji, jak również ponosić prawnej odpowiedzialności za wynikłe stąd skutki.
Za podanie nam ewentualnych błędów będziemy wdzięczni.

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,
- efektu ekologicznego,
- efektu ekonomicznego.

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

Moduł **Audyt** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomagania 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 wspomagania 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

3.1 ZAKRES MERYTORYCZNY OBLICZEŃ CIEPLNYCH

Moduł obliczenia cieplne 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 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

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

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/m2a, 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 przegród budowlanych, 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 .

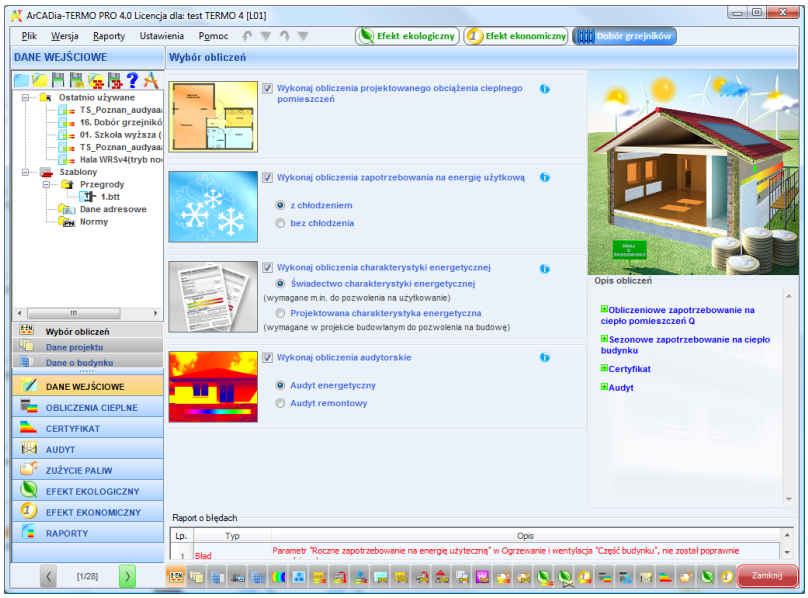
Informacje o podstawach prawnych świadectwa oraz o korzystaniu ze świadectwa .

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

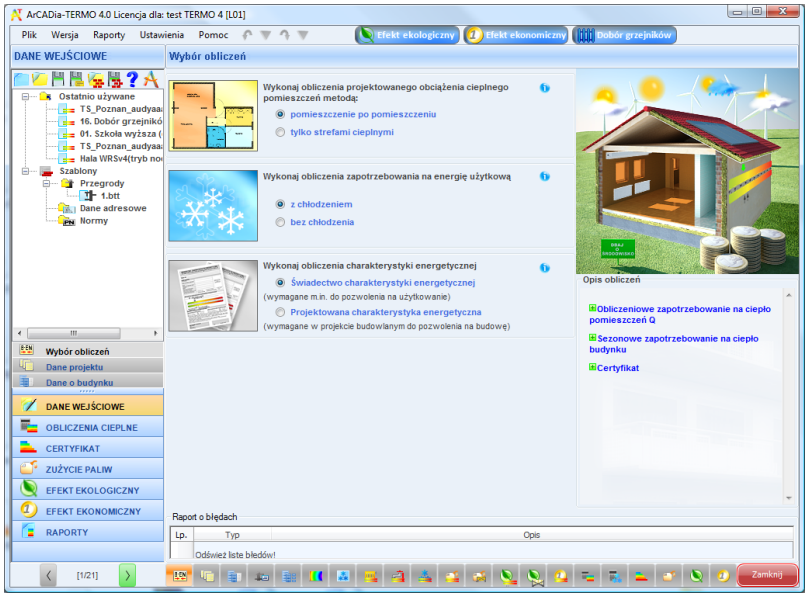
4 OPIS DANYCH WEJŚCIOWYCH PROJEKTU

4.1 OKNO WYBÓR OBLICZEŃ

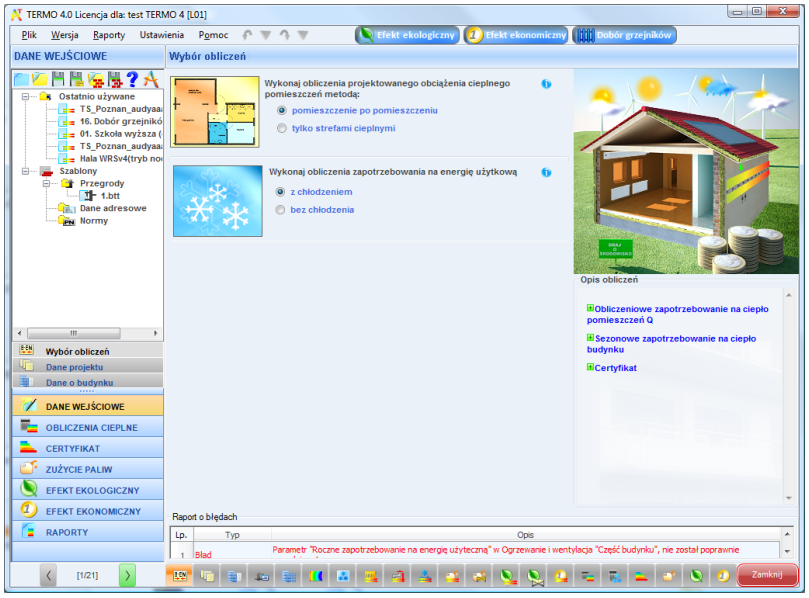
Okno to służy do wyboru obliczeń wykonywanych w programie. Na podstawie wybranych norm program automatycznie przedstawia nam możliwe warianty.



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 Szczegółowa	PN-EN 832 PN-EN ISO 13790
PN-B-03406	PN-B-02025 Szczegółowa lub Uproszczona

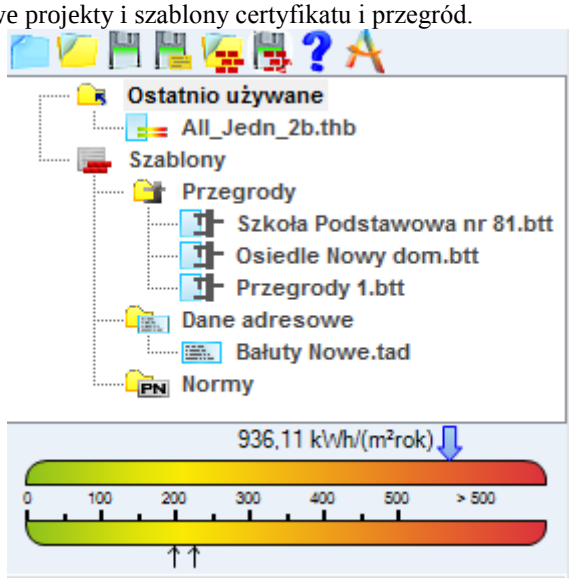
ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA STRAT PRZEZ GRUNT

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

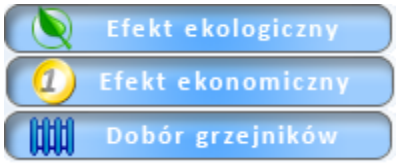
ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA MOSTKÓW CIEPLNYCH

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

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 projektów i szablonów



obliczenia efetu ekologicznego

obliczenia efetu ekonomicznego

obliczenia doboru grzejników

nowy projekt,

otwieranie istniejących projektów,

zapis projektu,

zapisz jako

otwórz szablon przegród lub certyfikatu,

zapisz szablon,

pomoc do programu,

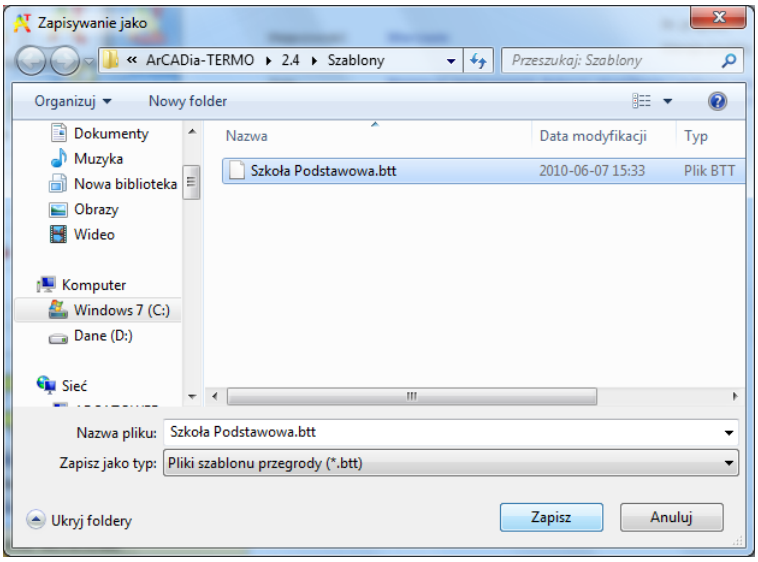
o programie.

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 danych adresowych, służy do wczytywania gotowych danych adresowych pochodzących z innych pojektów,
- grupa szablony norm, służy do wczytywania wybranych norm pochodzących zinnych projektów.

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 *.bbt*.

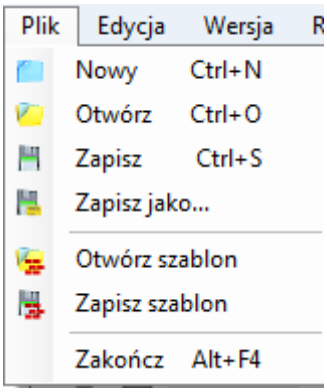
Program pozwala na stworzenie bazy najczęściej używanych danych adresowych w tym celu po zdefiniowaniu okna dane projektu należy wybrać przycisk i rozszerzenie.*tad*.



Rys 5. Okno zapisu szablonów certyfikatu i audytu

4.2 MENU

PLIK - pozycja menu**Plik** zawiera natepujace elementy:



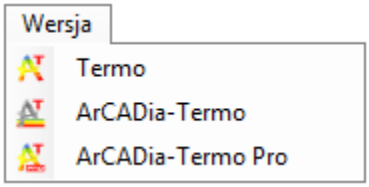
Rys 6. Menu Plik

dodanie do pliku projektu

otwarcie z dysku nowego pliku projektu

zapisu bieżącego pliku projektu lub tą samą nazwą
zapis bieżącego pliku projektu z nową lub tą samą nazwą
zapis szablonu z danymi adresowymi, przegrodami, normami
zaimportowanie szablonu z danymi adresowymi, przegrodami, normami

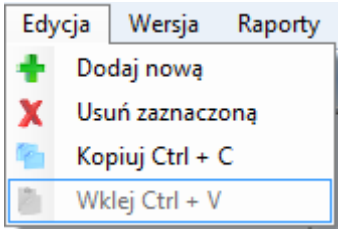
WERSJA - pozycja menu**Wersja** zawieralistę przycisków, koniecznych do wybrania wersji programu , zgodnej z otrzymaną licencją



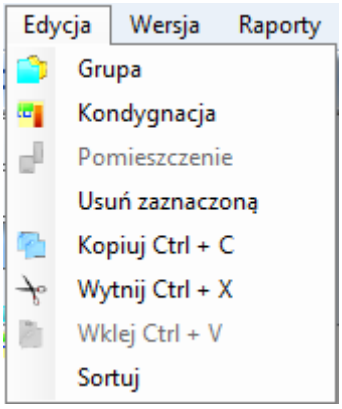
Rys 7. Menu Wersja

Termo - Wersja programu (świadectwo)
ArCADia- Termo - Wersja programu (świadectwo i projektowana charakterystyka)
ArCADia- Termo PRO - Wersja programu (świadectwo, projektowana charakterystyka i audyt)

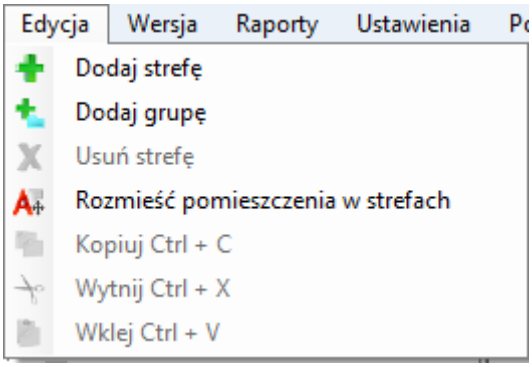
EDYCJA - pozycja menu**Edycja** zawiera różne zestawy przycisków, w zależności od aktualnego miejsca w programie:



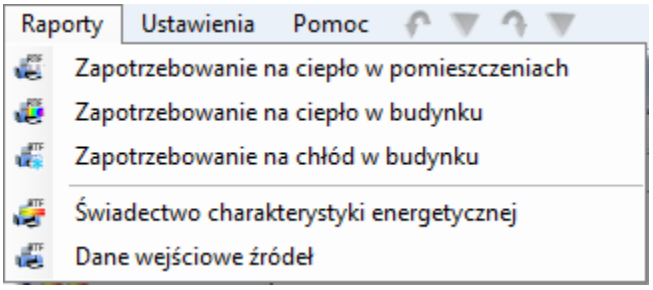
Rys 8. Menu Edycja - Definicje przegród



Rys 9. Menu Edycja - Struktura budynku

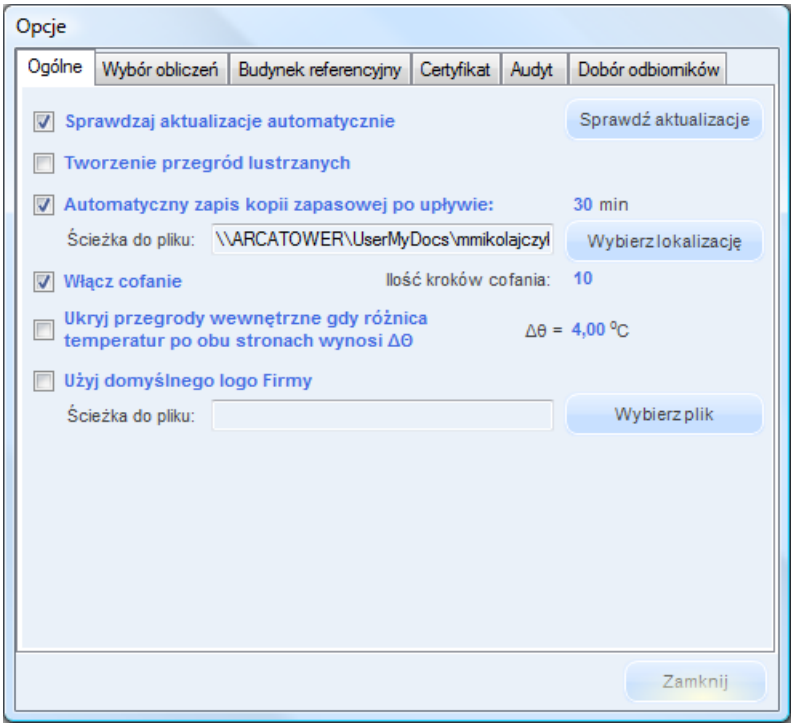


Rys 10. Menu Edycja - Strefy cieplne



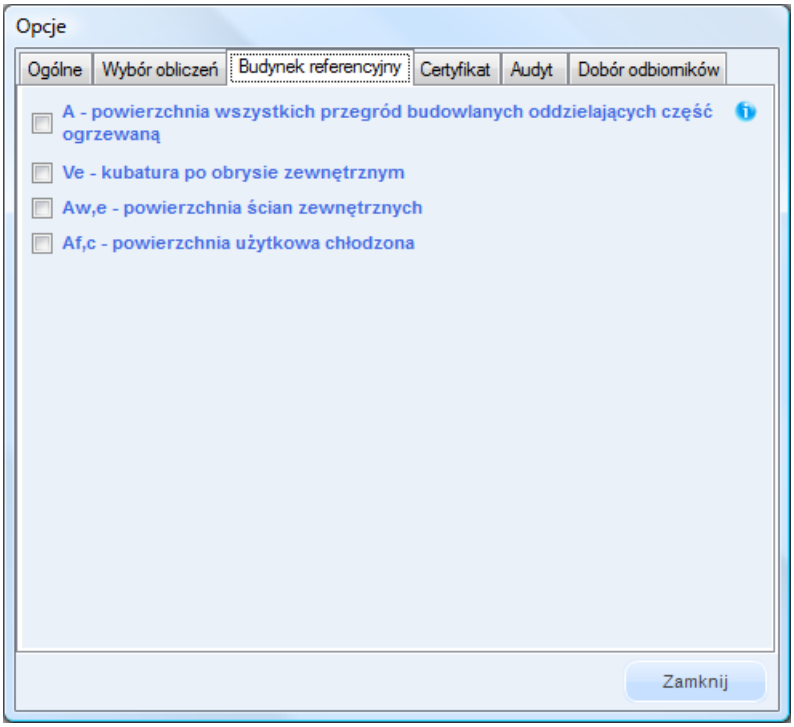
Rys 11. Menu Raporty

USTAWIENIA, Opcje - pozycja menu**Ustawienia** zawiera, dwie pozycje *Raport o błędach* i *Opcje*. Zawartość pozycji Opcje ,zależy od początkowych ustawień programu.

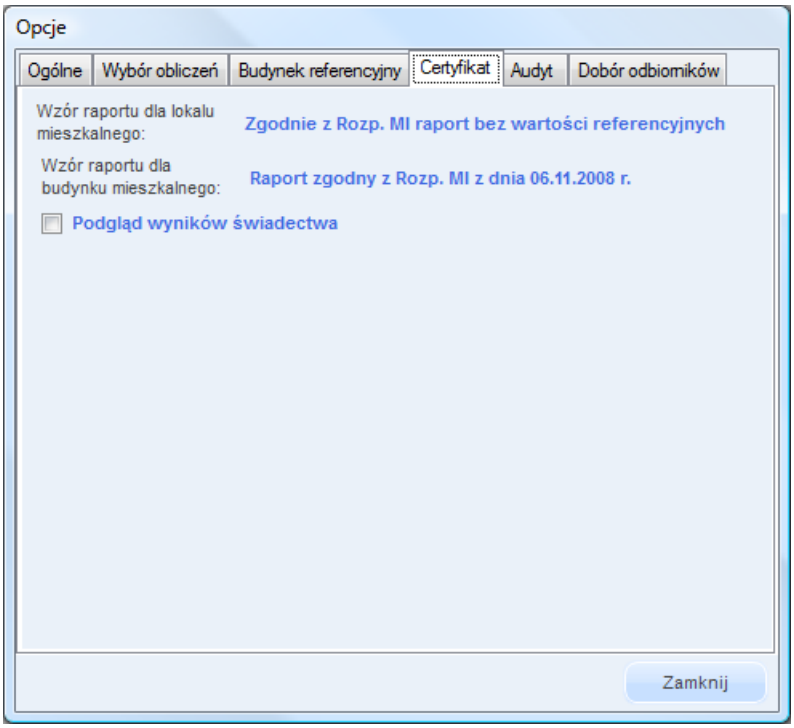


Rys 12. Opcje - zakładka Ogólne

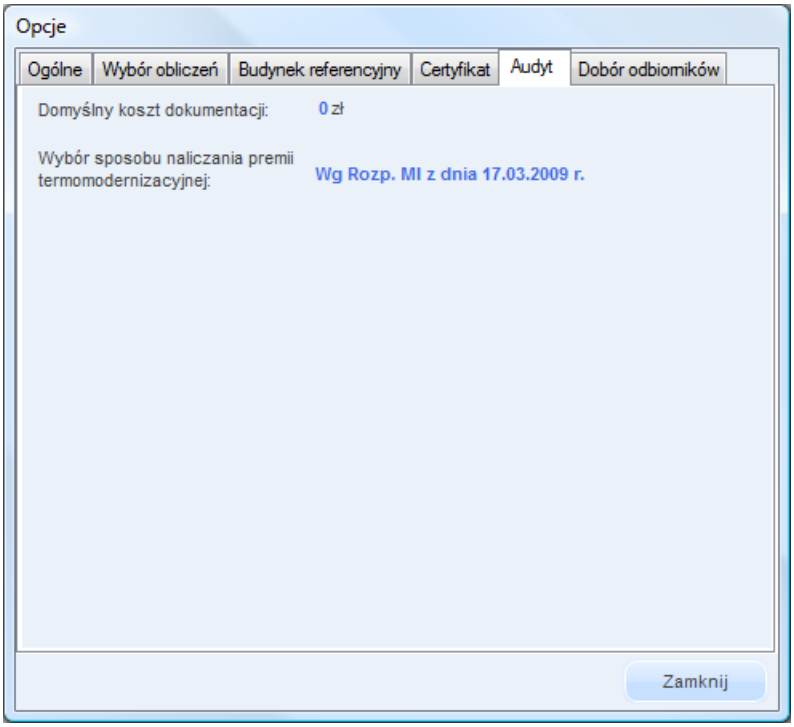
Rys 13. Opcje - zakładka Wybór obliczeń



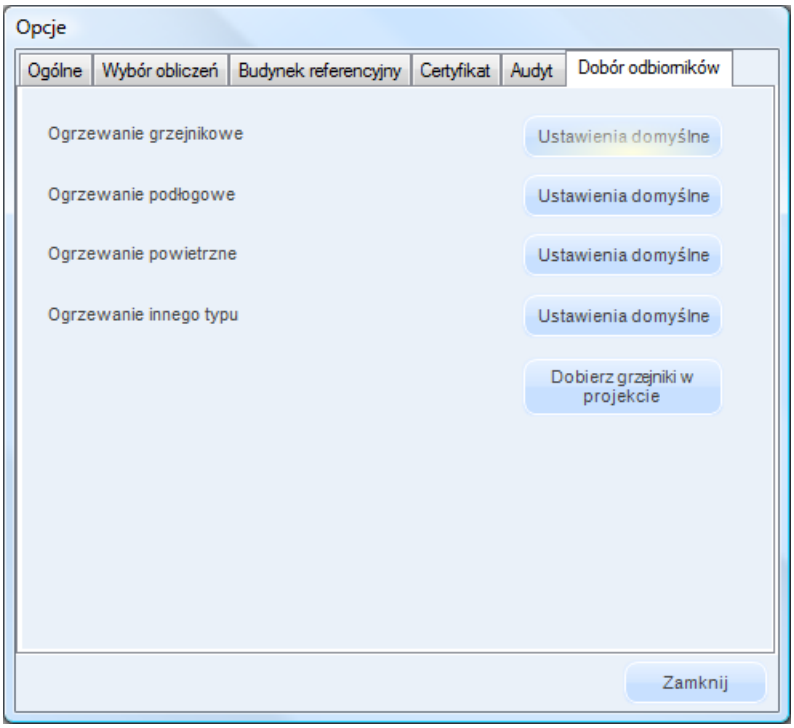
Rys 14. Opcje - zakładka Budynek referencyjny



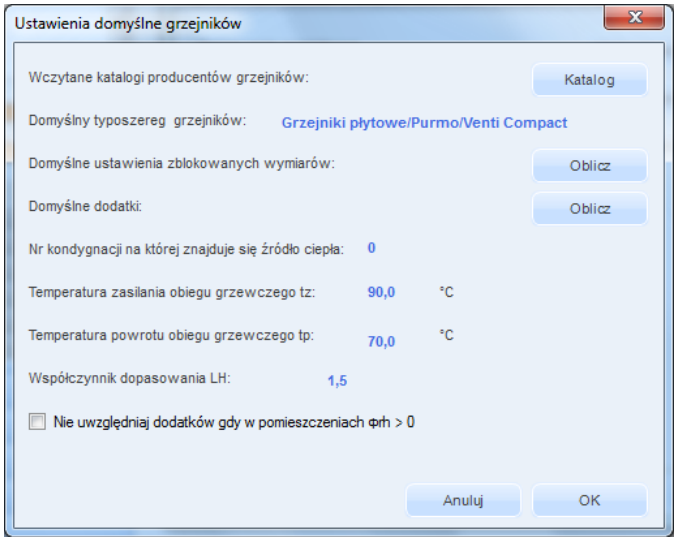
Rys 15. Opcje - zakładka Certyfikat



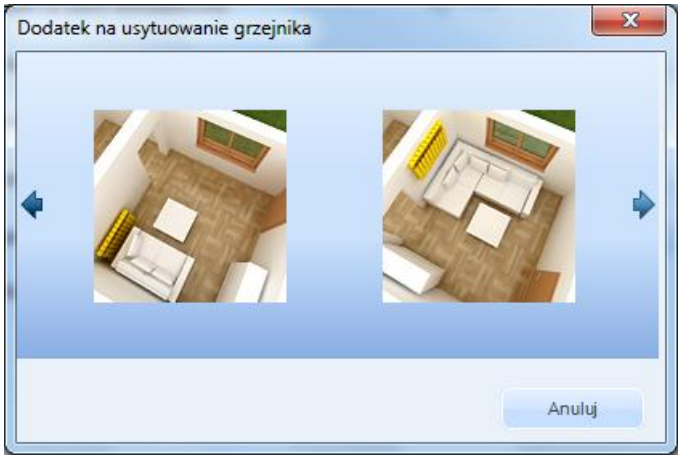
Rys 16. Opcje - zakładka Audyt



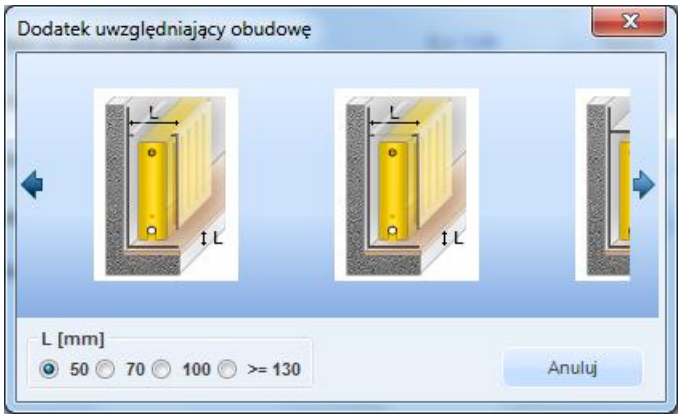
Rys 17. Opcje - zakładka Dobór grzejników



Rys 18. Ustawienia domyślne grzejników

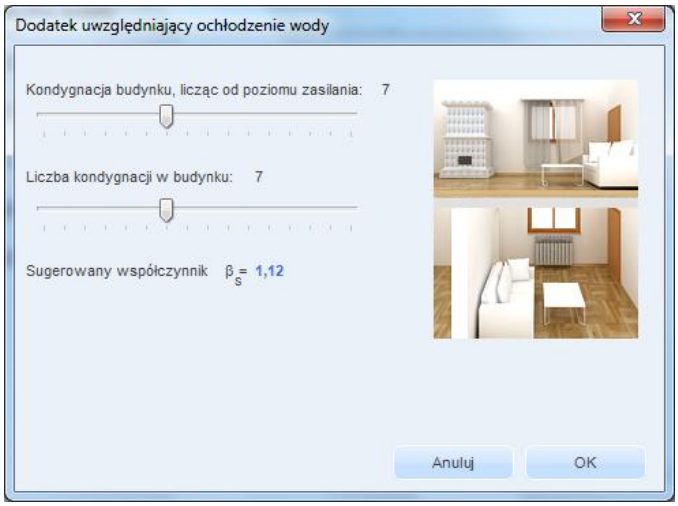


Rys 19. Dodatek na usytuowanie grzejników



Rys 20. Dodatek na uwzględniający obudowę grzejników

Rys 21. Dodatek na uwzględniający sposób podłączenia grzejników



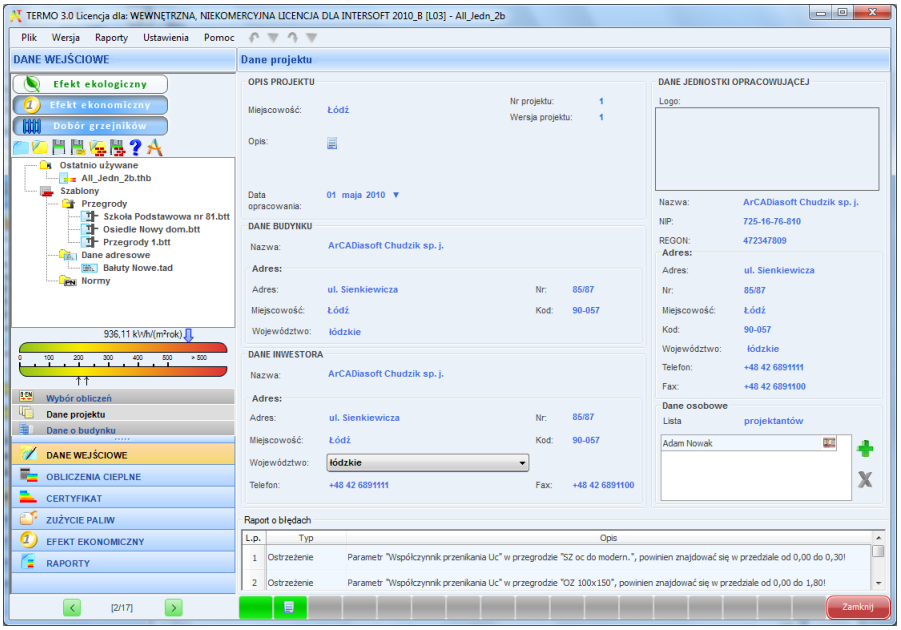
Rys 22. Dodatek na uwzględniający ochłodzenie wody

POMOC - pozycja menu**Pomoc** zawiera dwie pozycje *Pomoc F1* oraz *O programie*.

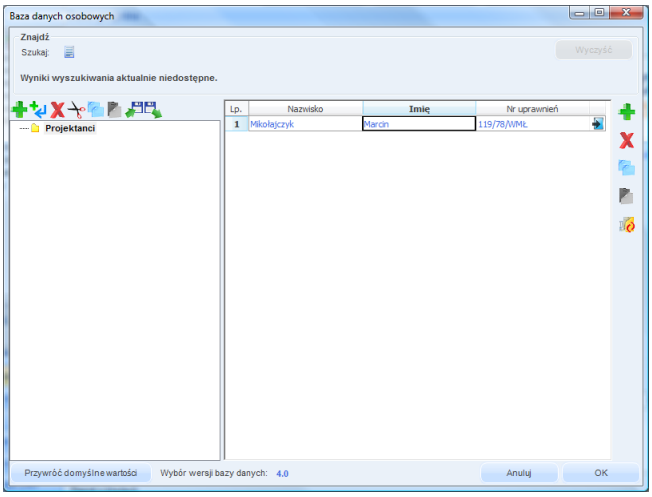
Rys 23. Okienko O programie

4.3 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.



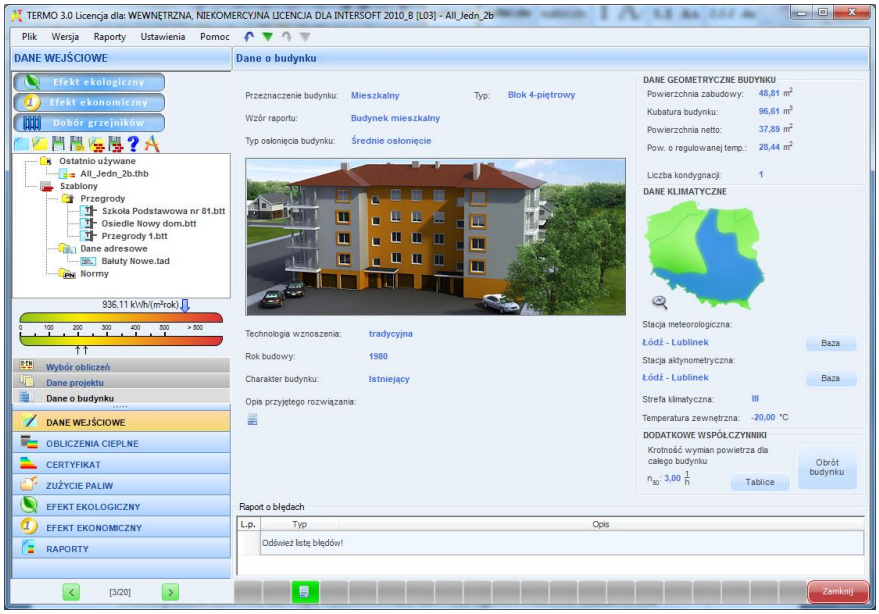
Rys 24. Okno dane projektu



Rys 25. Okno bazy projektantów, współautorów, sprawdzających

4.4 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 26. 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 lubwyliczane 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 lubwyliczane z sumy wstawionych w projekcie kubatur stref ogrzewanych i nieogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość kubatur pobierana jest z pomieszczeń),

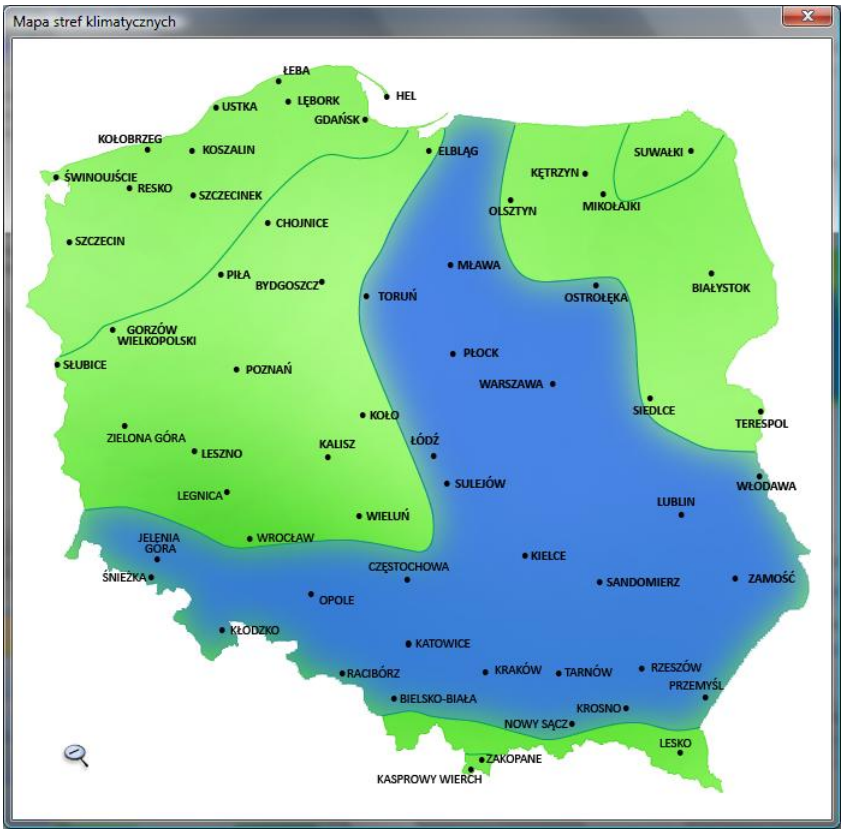
POWIERZCHNIA NETTO [m^2]-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-ARCHITEKTURA lubwyliczane z sumy wstawionych w projekcie powierzchni A_f (A_u) stref ogrzewanych i nieogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość powierzchni pobierana jest z pomieszczeń),

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

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

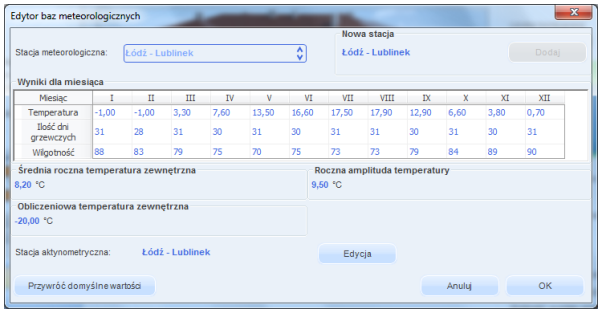
Dane Klimatyczne:

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 .

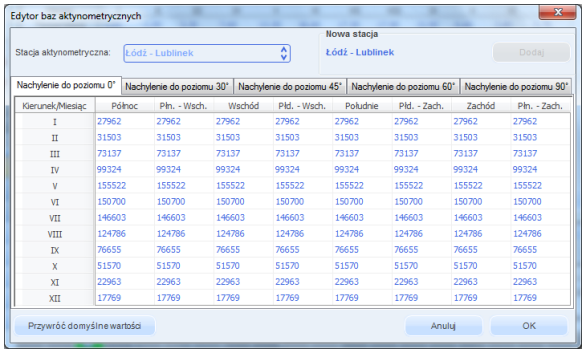


Rys 27. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

STACJA METEOROLOGICZNA,- PRZYCISK BAZA - użytkownik w oknie *Edytor baz meteorologicznych* wprowadzić własne dane, dotyczące temperatury, ilości dni grzewczych oraz wilgotności dla każdego miesiąca

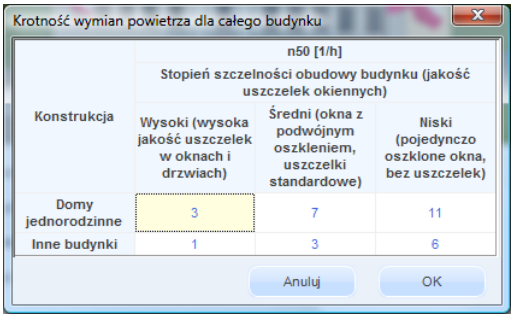


- PRZYCISK EDYCJA – użytkownik ma dostęp do danych aktynometrycznych dla wybranej stanej aktynometrycznej



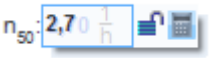
PRZYCISK OBRÓT – użytkownik w oknie tym może obrócić wstawione przegrody o dowolnykąt, co 45 °,

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 lub wykonujemy obliczenia audytu.

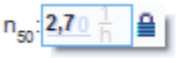


Rys 28. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

KŁÓDKA- pozwala użytkwonikowi zablokować każde pole liczbowe, aby program (i użytkwonik) nie mógł zmienić wprowadzonej wartości. Po zablokowaniu pole liczbowego wartość jest podkreślona. Aby odblokować pole do edycji należy kliknąć zamkniętą kłódkę.



- pole liczbowe podczas edycji



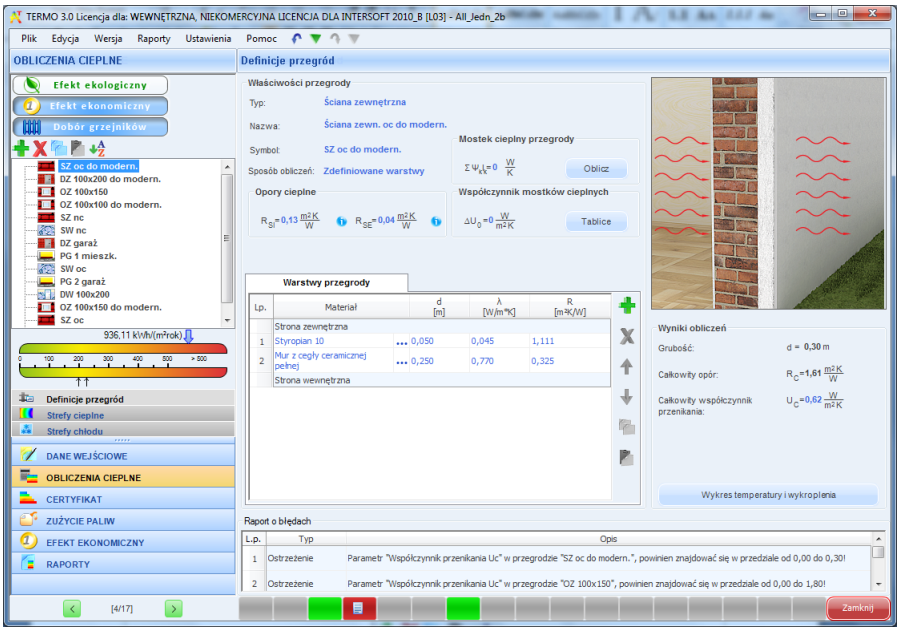
- zablokowane pole liczbowe podczas edycji

- podkreślenie oznacza zablokowane pole liczbowe

5 OPIS OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA „U” PRZEGRÓD

5.1 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKA NIA U

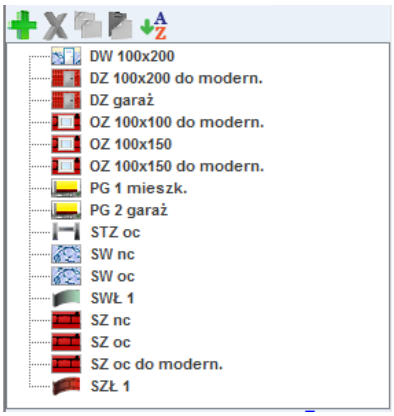
Okno do definiowania przegród i obliczeń współczynnika U podzielone jest na cztery części:
- drzewko po lewej stronie służące wstawiania nowych przegród do projektu,
- środkowa część służy do definiowania nazwy, typu, symbolu, sposobu obliczeń, współczynników R_{si}, R_{se}, ΔU, poszczególnych warstw 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 29. Okno definicji przegród

5.1.1 *Drzewko definicji przegród*

Rys 30.



Rys 31. Drzewko 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,

srtowanie nazw przegród

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 ściana wewnętrzna,

oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna łukowa,

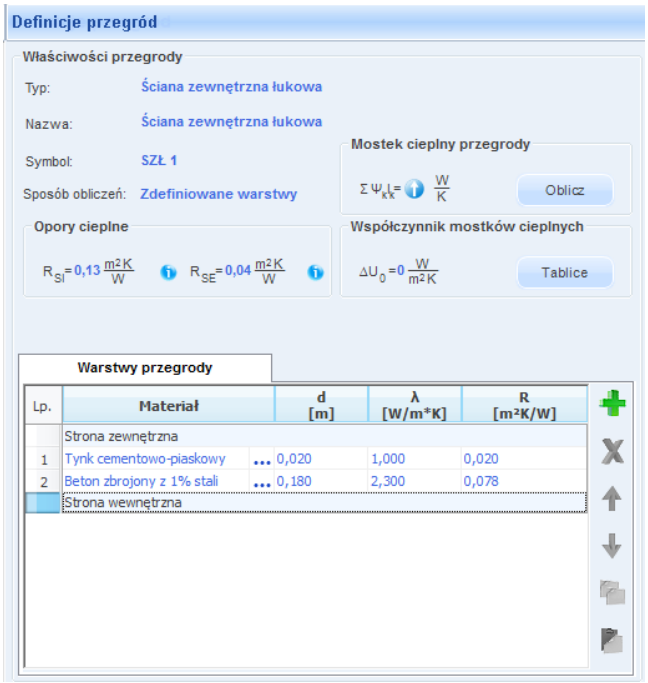
oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna łukowa,

oznaczenie przegrody typu dach,

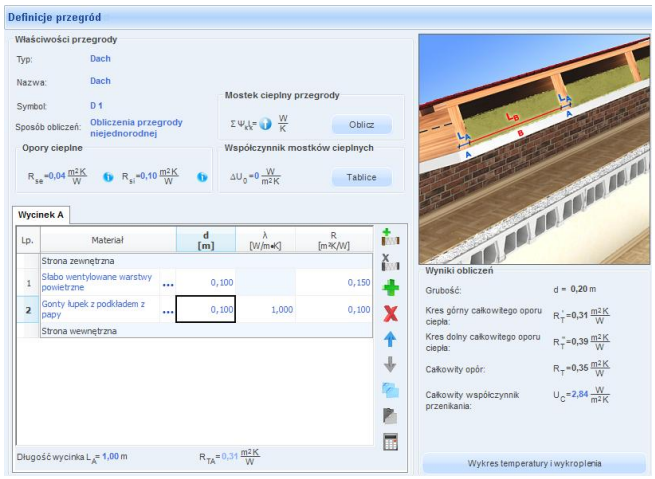
oznaczenie przegrody typu ściana na gruncie,

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.
Ściana łukowa pozwala na dodawanie do niej okien i drzwi o dowolnej orientacji stron świata.



Rys 32. Właściwości przegród



Rys 33. Właściwości przegrody niejednorodnej

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,

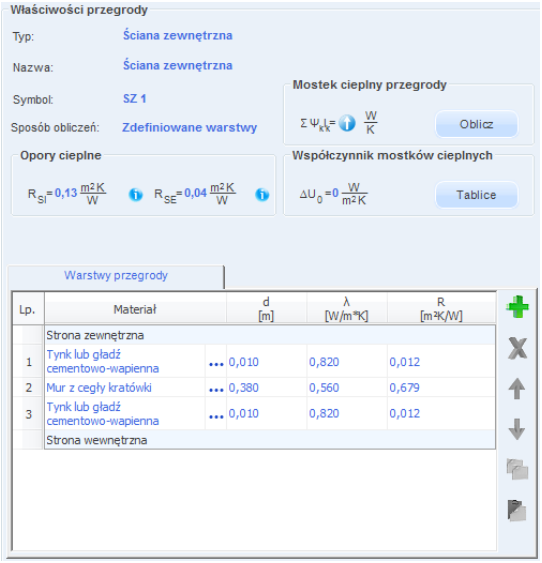
NAZWA– pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

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 wariancie użytkownik musi wstawić poszczególne warstwy przegrody ze zdefiniowanym współczynnikiem λ i szerokością każdej warstwy. Na tej podstawie program wylicza współczynnik przenikania U.

WSPÓŁCZYNNIK MOTSKÓW CIEPLNYCH – pole to służy do wyboru wspólczynika typu mostka cieplnego. Program automatycznie określa długość liniową mosta (gdy obwód jest odcinkiem lub prostokątem) informując o tym użytkownika przy pomocy ikony .



Rys 34. Właściwości przegród : Zdefiniowane warstwy

OPORY CIEPLNE R_{SI}– pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza 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

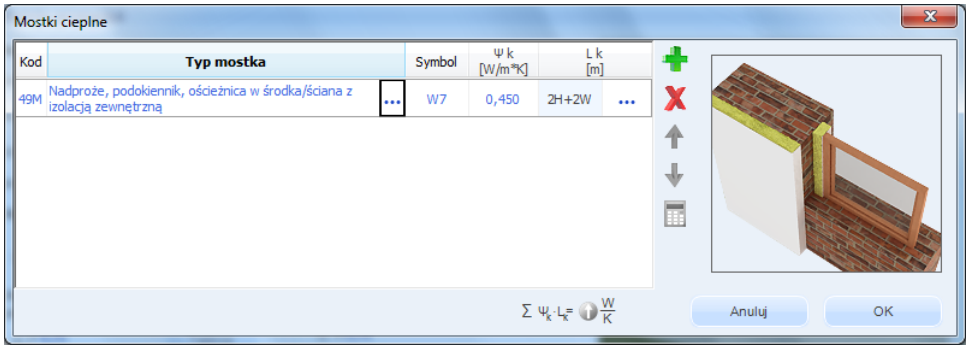
Rys 35. Współczynnik R_{SI}

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 (przyciskwłącza 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 36. Współczynnik R_{SE}

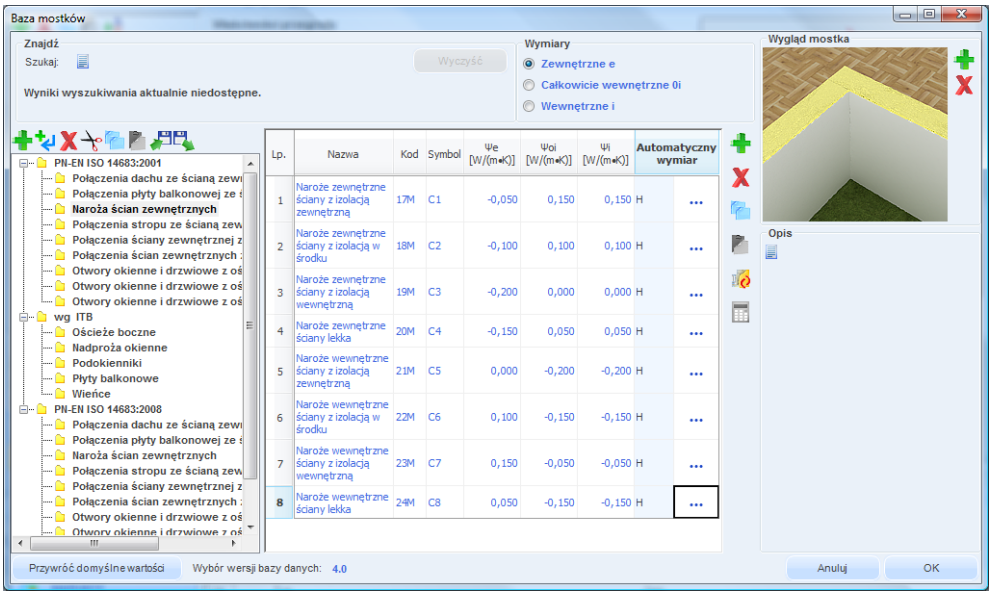
MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma\Psi_k \cdot l_k$ [W/m·K]– pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwieranego przyciskiem Tablice. Wartości wpisane w tym polu przejdą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



Rys 37. 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 bazy uruchamianej przyciskiem •••.



Rys 38. Okno bazy danych mostków cieplnych

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

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_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. Jeżeli użytkownik nie poda w tym okienku długości mostka, to program automatycznie go obliczy, informuja o tym przy pomocy ikony .

DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGOl_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 własna 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 ΔU_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)

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Uwzględnia wpływ nieszczelności

Opis nieszczelności	ΔU
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 39. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Uwzględnia wpływ mostków cieplnych

Rodzaj przegrody	ΔU
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 40. Podpowiedź uwzględnienie wpływu mostków cieplnych

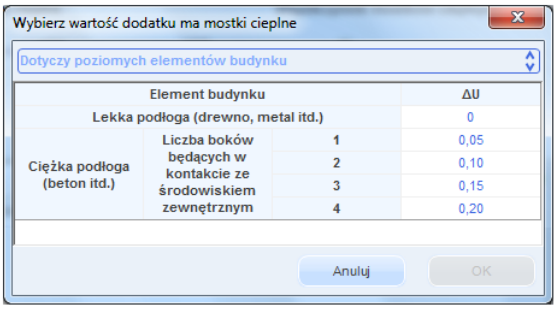
Podpowiedzi dla normy PN EN 12831 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN EN 12831, PN EN 832 i PN EN ISO 13790)

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

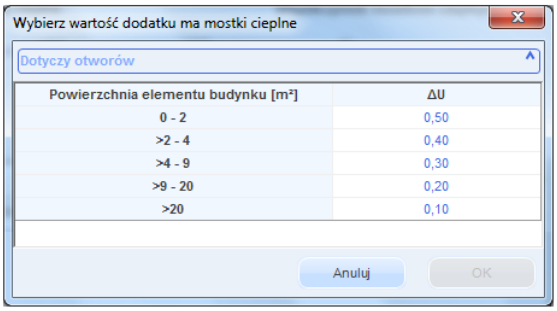
Dotyczy pionowych elementów budynku

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	kubatura przestrzeni > 100 m³
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 41. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku



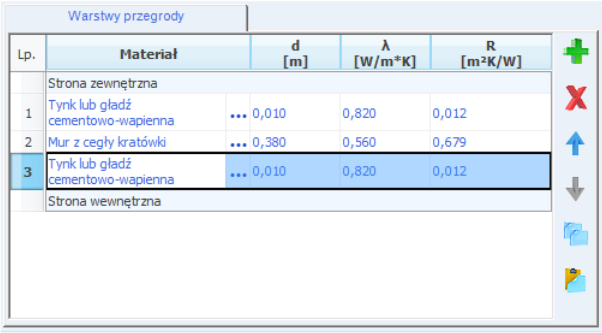
Rys 42. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku



Rys 43. Podpowiedź dotyczy otworów

5.1.3 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 λ, 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.



Rys 44. Tabelka warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,

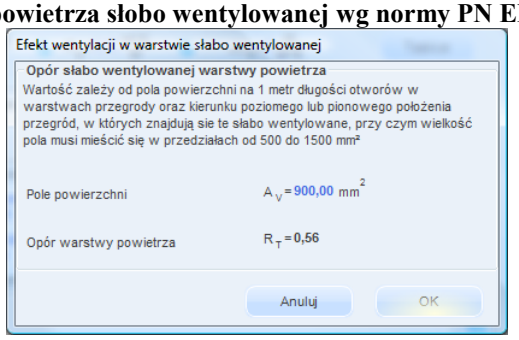
MATERIAŁ – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk ••• wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,

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

λ [W/m²·K] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R [m²·K/W] - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn ***λ*** i ***d*** z wzoru: $R=\frac{d}{\lambda}$,

Kalkulator obliczeń warstwy powietrza słobo wentylowanej wg normy PN EN 6946:2008



Rys 45. Kalkulator obliczeń warstwy słobo wentylowanej

Użytkownik musi podać pole powierzchni A_v otworów w ścianie przeznaczonych do wentylacji przegrody. Opis funkcjonalności przycisków tabelki:

dodawanie nowych warstw do przegrody,

usuwanie warstw z przegrody,

Odwracanie kolejności warstw

Kalkulator do obliczeń warstw słabo wentylowanych

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

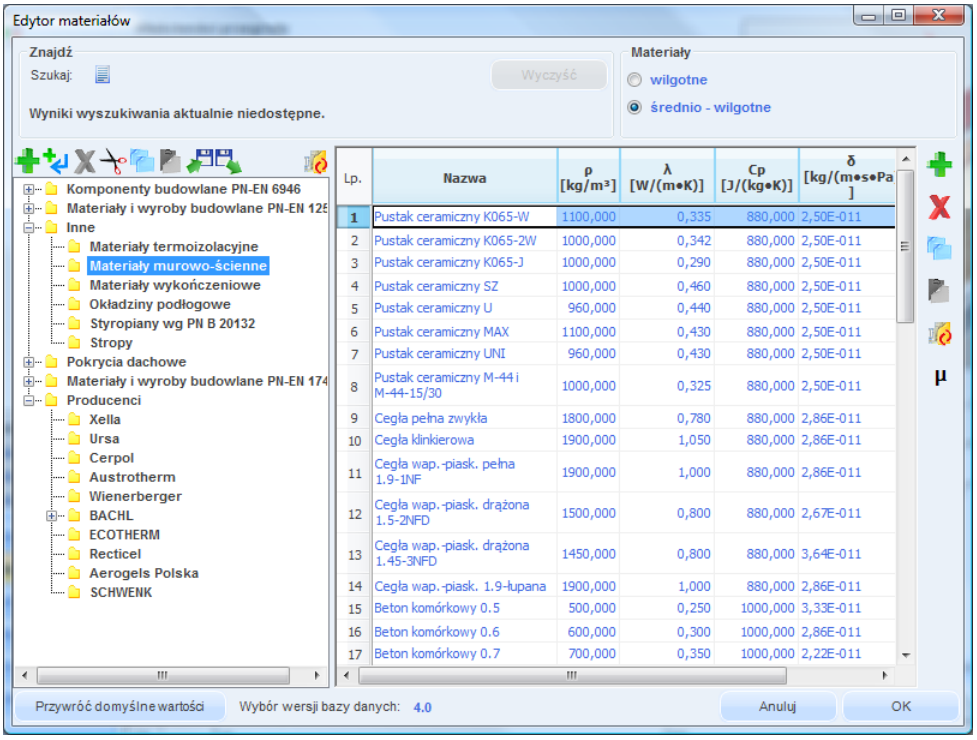
przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

kopiuj warstwę przegrody

wklej warstwę przegrody

5.1.4 Baza edytora materiałów

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



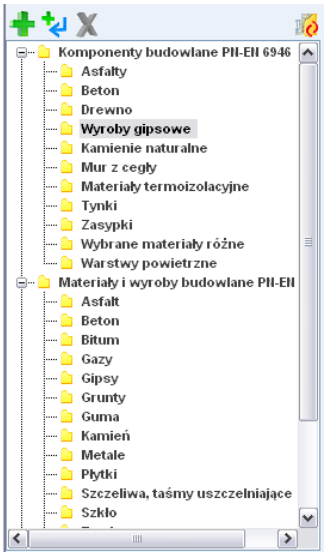
Rys 46. Okno edycji materiałów

SZUKAJ – pole służące do wpisywania słów pozwalających na szybkie znalezienie materiału bez konieczności otwierania katalogów, przycisk Wyczyść 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 ρ, λ, Cp, δ 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 47. Drzewko katalogów materiałów

	dodawanie nowego folderu,
	dodawanie folderu poniżej istniejącego,
	usuwanie folderu,
	zmiana bazy z normowej na stropy,
	Export bazy danych do pliku
	Import bazy danych z pliku
	Wklej pozycje
	Kopiuj pozycje
	Wytnij pozycje

TABELKA BAZY MATERIAŁÓW
Tabelka ta służy do wybierania materiału, edycji, a także do wpisywania modyfikacji zapisanych parametrów. Składa się z kolumn:

L.p. – liczba porządkowa,

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

ρ [kg/m^3] – 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.

λ [W/m^2·K] – kolumna opisująca współczynnika przewodzenia ciepła materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika przenikania U w normie PN EN ISO 6946.

Cp [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.

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

Lp.	Nazwa	ρ [kg/m³]	λ [W/m*K]	Cp [J/kg*K]	μ
1	Beton o średniej gęstości 1800	1800,000	1,150	1000,000	70.671
2	Beton o średniej gęstości 2000	2000,000	1,350	1000,000	70.671
3	Beton o średniej gęstości 2200	2200,000	1,650	1000,000	82.305
4	Beton o wysokiej gęstości 2400	2400,000	2,000	1000,000	94.340
5	Beton zbrojony z 1% stali	2300,000	2,300	1000,000	94.340
6	Beton zbrojony z 2% stali	2400,000	2,500	1000,000	94.340

Rys 48. Tabela bazy materiałów

dodawanie nowych warstw do przegrody,

usuwanie warstw z przegrody,

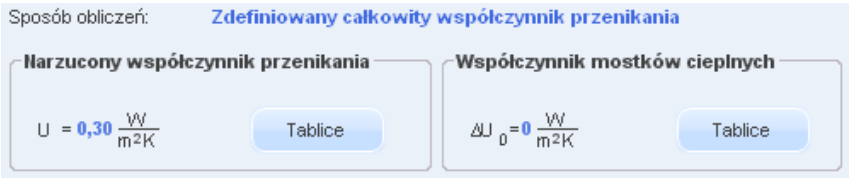
kopiuj materiał

wklej materiał

zmiana trybu edycja/wstawianie

μ /δ zmiana parametru dyfuzji pary wodnej

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.



Rys 49. Właściwości przegród wariant B

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

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/(m²· K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy t i > 16°C	0,30
	b) przy t i ≤ 16°C	0,80
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy t i > 16°C	0,25
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	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 50. Podpowiedź 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/(m²· K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy t i > 16°C	0,30
	b) przy t i ≤ 16°C	0,65
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami 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	3,00
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy t i > 16°C	0,25
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	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/(m²· K).

Rys 51. Podpowiedź budynek użyteczności publicznej

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/(m²· K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o t i ≥ 16°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°C	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	2,6
4	Drzwi i wrota w przegrodach zewnętrznych	2,6

t i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

Rys 52. 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/(m²· K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy t i > 16°C	0,30
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	0,65
	c) przy t i ≤ 8°C	0,90
2	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne:	
	a) przy Δt i > 16 °C	1,00
	b) przy 8 °C < Δt i ≤ 16 °C	1,40
	c) przy Δt i ≤ 8 °C	bez wymagań
3	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy t i > 16°C	0,25
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	0,50
	c) przy Δt i ≤ 8 °C	0,70
4	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie:	bez wymagań
	a) przy t i > 16°C	0,80
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	1,20
	c) przy Δt i ≤ 8 °C	1,50
5	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

t i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym.
Δt i – Różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach

Rys 53. 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/(m²· K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o t i ≥ 16°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 ≤ 16°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 i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

Rys 54. Podpowiedź okna, drzwi – budynku mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.

Budynek użyteczności publicznej - Okna, drzwi

L.p.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m²· K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne (fasady):	
	a) przy t i > 16°C	1,8
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	2,6
	c) przy t i ≤ 8°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 55. Podpowiedź okna, drzwi – budynek użyteczności publicznej

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_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 w okienku *Opcje*norm PN B 03406 i PN B 02025)

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Uwzględnia wpływ nieszczelności

Opis nieszczelności	ΔU
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 56. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

Uwzględnia wpływ mostków cieplnych

Rodzaj przegrody	ΔU
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 57. 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	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	kubatura przestrzeni > 100 m³
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 58. 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 59. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy otworów

Powierzchnia elementu budynku [m²]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 60. Podpowiedź dotyczy otworów

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

W skład tej grupy wchodzą 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,

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 *ZDEFINIOWANE OSZKLENIE PRZEGRODY* oraz wariant *ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA.*

Rys 61. Właściwości przegród okien i drzwi - metoda *Uproszczona* obliczania mostków

Rys 62. Właściwości przegród okien i drzwi,*norma PN EN 13790:2008*

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

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_o– pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice

WYSOKOŚC PARAPETU H_p– pole do wstawiania odległości między podłogą, a powierzchnią parapetu.

WSPÓŁCZYNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO SZYBY $g_\perp$ lub TR– pole do wstawiania wartości współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego, użytkownik może

skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice. 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).

Współczynnik przepuszczania promieniowania słonecznego

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
Pustaki szklane	0,60
Przeszklenie ze szkła przeciwsłonecznego	0,20-0,70
Szkło przeciwsłoneczne absorpcyjne	0,50-0,65
Szkło przeciwsłoneczne refleksyjne	0,30-0,60
Szkło absorpcyjne i przeciwsłoneczne	0,30-0,55

Anuluj OK

Rys 63. Podpowiedź współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego

UDZIAŁ POLA 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 $F_{sc,gl}$ - pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.

Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne

Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania fc	
		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

Anuluj OK

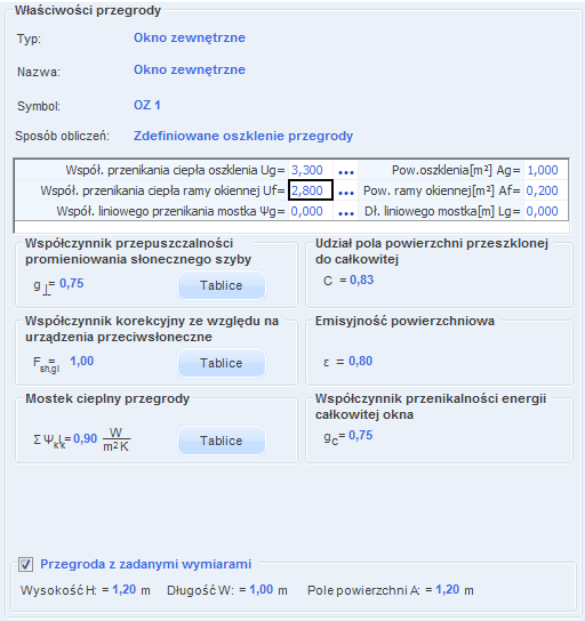
Rys 64. Podpowiedź współczynnik korekcji ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne

EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA ε– 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 wartośc domyślna na podstawie wzoru $\mathbf{g_c = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp}}$. Wartość wykorzystywana jest w projektowanej charakterystyce energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008.

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma\Psi_k \cdot l_k$ [W/m·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 Tablice. 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 65. 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/m²·K] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem •••.

Współczynnk przenikania ciepła oszklenia Ug

Oszklenie				Współczynnik przenikania ciepła dla różnych typów przestrzeni gazowej¹ Ug				
Typ	Szkło	Emisyjność normalna	Wymiary mm	Powietrze	Argon	Krypton	SF6²	Ksenon
Oszklenie podwójne	Szkło niepowlekane(zwykłe szkło)	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
	Szkło niepowlekane(zwykłe szkło)	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

Anuluj OK

Rys 66. Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła oszklenia U_g

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA RAMY OKIENNEJ U_f[W/m²·K] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem •••.

Współczynnik przenikania ciepła ramy Uf

Wg normy PN-EN ISO 10077-1

Materiał ramy	Typ ramy	Uf W/(m²K)
Poliuteran	z rdzeniem metalowym grubość PUR ≥ 5mm	2,80
PVC - profile puste¹	Dwie puste komory	2,2
	Trzy puste komory	2,0

¹ O odległości między powierzchniami ściany każdej pustej komory wynoszącej co najmniej 5mm

Anuluj OK

Rys 67. Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła ramy U_f wg PN EN ISO 10077-1

Współczynnik przenikania ciepła ramy Uf

Wg danych producentów

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

Anuluj OK

Rys 68. Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła ramy U_f wg danych producentów

LINIOWY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA MOSTKA Ψg[W/m·K] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem •••.

Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψg

Ramki dystansowe z aluminium i stali

Typ Ramy	Liniowy współczynnik przenikania ciepła dla różnych typów oszklenia Ψg	
	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne¹ lub potrójne², 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

¹ Jedna szyba powlekana do oszklenia podwójnego.
² Dwie szyby powlekane do oszklenia potrójnego.

Anuluj OK

Rys 69. Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka $\Psi_g$ramy dystansowej z aluminium i stali

Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψg

Ramki z ulepszonymi właściwościami cieplnymi

Typ Ramy	Wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła dla różnych typów oszklenia o ulepszonych właściwościach cieplnych Ψg	
	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne¹ lub potrójne², 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

¹ Jedna szyba powlekana do oszklenia podwójnego.

Anuluj OK

Rys 70. Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_g ramy 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.

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

UDZIAŁ POLA 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 ε– 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 wartośc domyślna na podstawie wzoru $\mathbf{gc = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp}}$. Wartość wykorzystywana jest w Projektowanej Charakterystyce Energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008.

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma\Psi_k \cdot l_k$ [W/m²·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 Tablice. 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

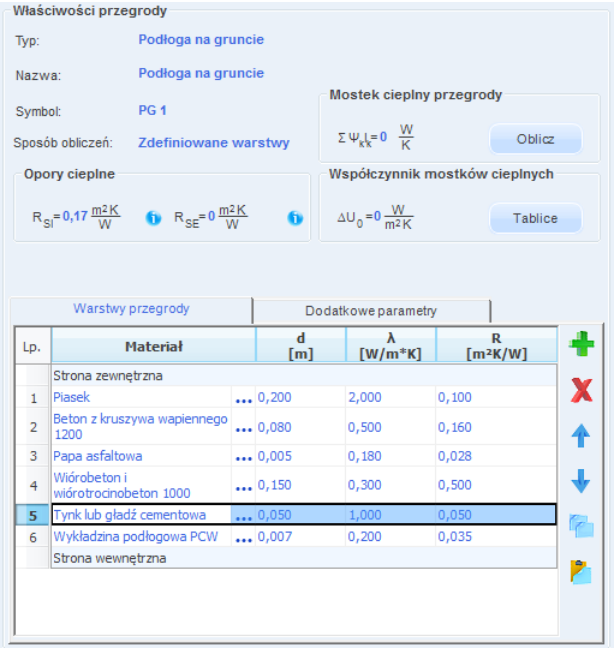
W skład tej grupy wchodzą przegrody typu podłoga na gruncie. Użytkownik ma możliwość wstawienia poszczególnych warstw przegrody i wpisanie parametrów charakteryzujących podłogi na gruncie dla normy gruntowej PN EN 12831 są to P, A_g, B’, dla normy gruntowej PN EN ISO 13370 P, A_g , B’, λ, W, R_W, R_N, Z, dla normy PN EN ISO 6946 R_{GR}.

TYP – pole to służy do wybierania jednego z 13 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, stropu zewnętrznego dachu, okna zewnętrznego, okna połaciowego ,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.



Rys 71. Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie

OPORY CIEPLNER$_{SI}$– pole do wstawiania wartości oporów przejmowania 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 72. Tabela nr współczynnik R_{SI}

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 73. Tabela nr współczynnik $_{RSE}$

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_0– pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice
(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 λ, 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.

Warstwy przegrody | Dodatkowe parametry

Lp.	Materiał		d [m]	λ [W/m*K]	R [m²K/W]
	Strona zewnętrzna				
1	Piasek	•••	0,200	2,000	0,100
2	Beton z kruszywa wapiennego 1200	•••	0,080	0,500	0,160
3	Papa asfaltowa	•••	0,005	0,180	0,028
4	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 1000	•••	0,150	0,300	0,500
5	Tynk lub gładź cementowa	•••	0,050	1,000	0,050
6	Wykładzina podłogowa PCW	•••	0,007	0,200	0,035
	Strona wewnętrzna				

Rys 74. 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,

λ [W/m²·K] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R [m²·K/W] - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn ***λ*** 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),

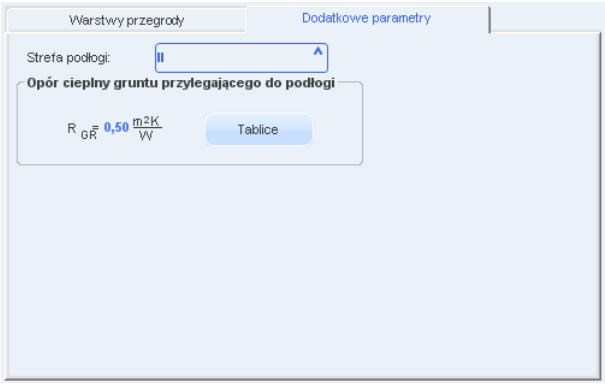
kopiuj warstwę

wklej warstwę

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 powierzchnie 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:

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



Rys 75. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 6946

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 Tablice.

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany

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 76. 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 izolacja 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:

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

Rys 77. 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.

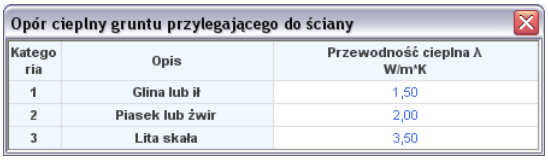
POWIERZCHNIAA_g [m^2] – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNTB'[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 wybory 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 λ [W/ m·K] – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice

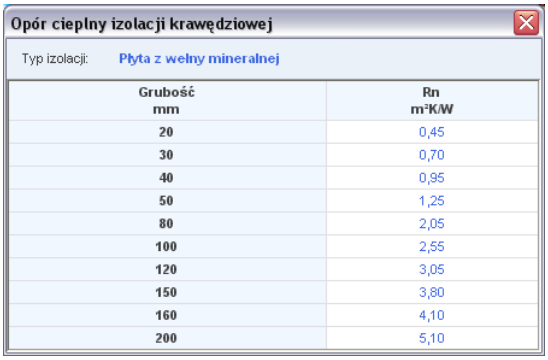


Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m*K
1	Glina lub ił	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Rys 78. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJR_N [m^2·K /W] – pole służące do wpisania oporu cieplnego izolacji krawędziowej, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice


Opór cieplny izolacji krawędziowej

Typ izolacji: Płyta z wełny mineralnej

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 79. Podpowiedź opór cieplny izolacji krawędziowej

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

Rys 80. 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*.

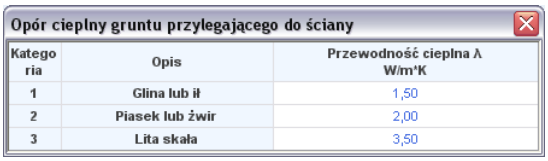
OBWÓD P [m] – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

POWIERZCHNIAA_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 CHARAKTERYSTYCZNTB'[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 λ [W/ m·K] – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice


Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m*K
1	Glina lub ił	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Rys 81. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY WARSTWY ŚCIENNEJ R_W ***[m²·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 82. 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 ***[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 CHARAKTERYSTYCZNTB’[m] – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru: $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P}$

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

Płyta podłogowa na gruncie					
B’ [m]	**$U_{equiv,bf}$ [W/m²K]**				
	Bez izolacji	**$U_{podłogi}$= 2,0[W/m²K]**	**$U_{podłogi}$= 1,0[W/m²K]**	**$U_{podłogi}$= 0,5[W/m²K]**	**$U_{podłogi}$= 0,25[W/m²K]**
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 83. Tabela płyt podłogowych na gruncie

Rys 84. 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.

POWIERZCHNIAA_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.

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

Na podstawie ponizszej tabeli wstawiane są dane do programu

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 1,5 m					
B’ [m]	**$U_{equiv,bf}$ [W/m²K]**				
	Bez izolacji	**$U_{podłogi}$= 2,0[W/m²K]**	**$U_{podłogi}$= 1,0[W/m²K]**	**$U_{podłogi}$= 0,5[W/m²K]**	**$U_{podłogi}$= 0,25[W/m²K]**
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
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11

Rys 85. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 3,0 m	
B’	**$U_{equiv,bf}$ [W/m²K]**

[m]	Bez izolacji	$U_{podłogi}$= 2,0[W/m^{2}K]	$U_{podłogi}$= 1,0[W/m^{2}K]	$U_{podłogi}$= 0,5[W/m^{2}K]	$U_{podłogi}$= 0,25[W/m^{2}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 86. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

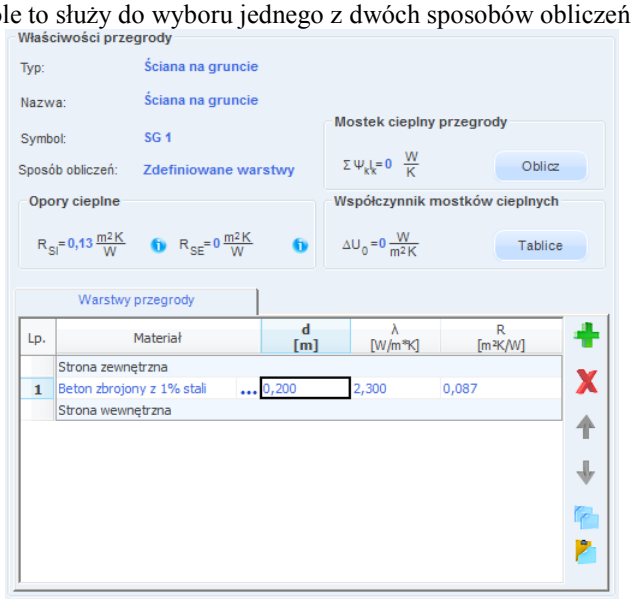
5.1.8 Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie

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_F, λ, dla normy PN EN ISO 6946 R_{GR}.

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.



Rys 87. Właściwości przegrody typu Ściana na gruncie

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

Typ przegrody	Kierunek	R_{SI}
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 88. Tabela nr współczynnik R_{SI}

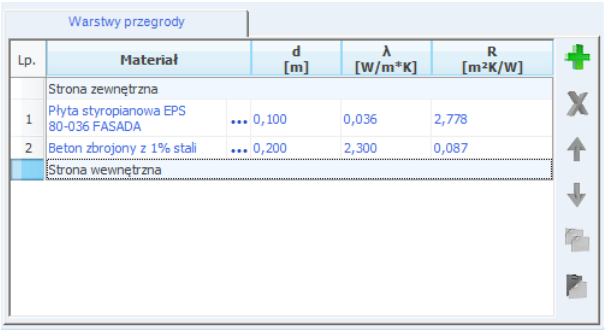
OPORY CIEPLNE R_{SE}– pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	R_{SE}
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 89. Tabela nr współczynnik R_{SE}

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_0– pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice
(tabelki patrz rozdział 2.1.2, rysunki nr 65)

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 λ, 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.



Rys 90. 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,

λ [W/m²·K] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R [m²·K/W] - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn ***λ*** 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),

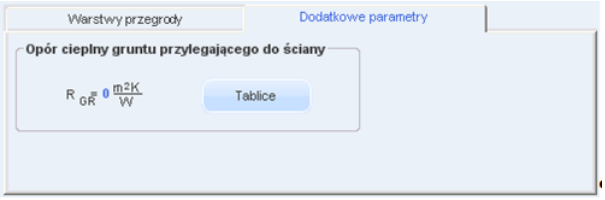
kopiuj warstwę

wklej warstwę

5.1.9 Zakładka parametry dodatkowe

<u>Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 6946</u>
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:

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



Rys 91. 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 podpowiedzi wyświetlanej poprzez naciśnięcie przycisk Tablice.

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany

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 92. Podpowiedź 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, λ,. Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z wzoru:

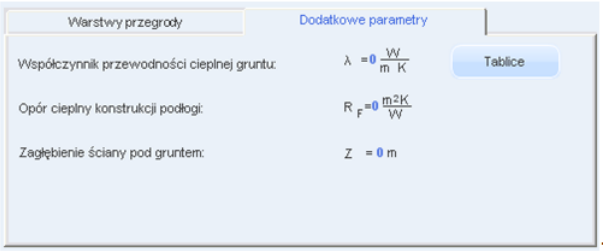
$$d_w = \lambda \cdot (R_{si} + R_W + R_{se})$$

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

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

Stacjonarny współczynnik sprzężenia cieplnego L_s dla podziemia wyliczamy z wzoru:

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



Rys 93. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Ściana na gruncie

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

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m*K
1	Glina lub ił	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Rys 94. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ R_F [m^2·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 95. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Ściana na gruncie

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 $U_{equiv,bw}$ dla ściany na gruncie.

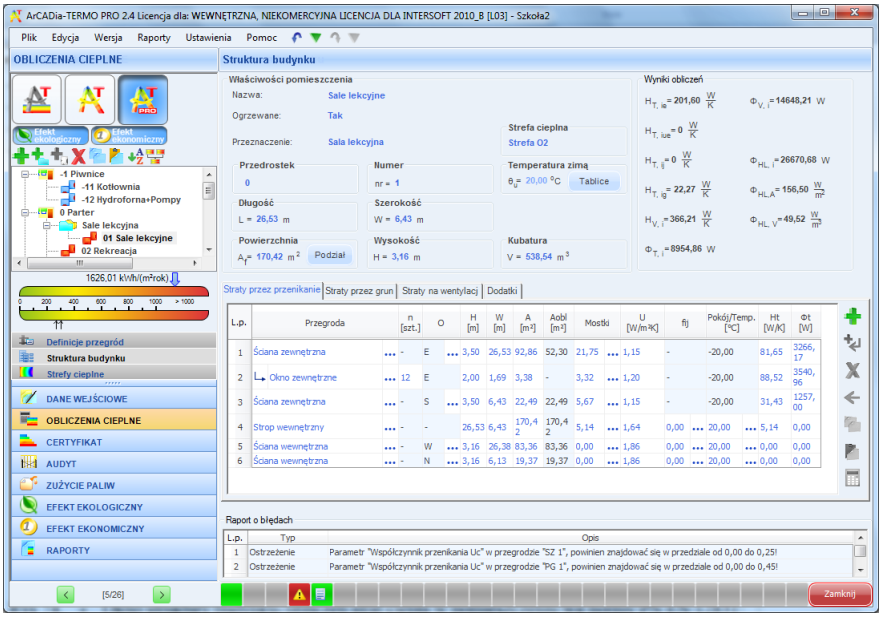
Ściana na gruncie				
U ściany [W/m²K]	**$U_{equiv,bw}$ [W/m²K]**			
	z = 0,0 m	**z = 1,0 m**	**z = 2,0 m**	**z = 3,0 m**
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,44	0,39	0,35	0,32
0,75	0,63	0,54	0,48	0,43
1,00	0,81	0,68	0,59	0,53
1,25	0,98	0,81	0,69	0,61
1,50	1,14	00,92	0,78	0,68
1,75	1,28	1,02	0,85	0,74
2,00	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 tabelek 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:

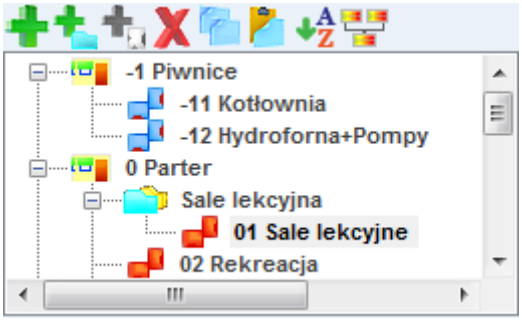
- Drzewka struktury budynku,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładek obliczeń strat cieplnych,
- Panelu wyników obliczeń



Rys 96. Okno struktury budynku- obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu wg normy PN EN 12831 metoda uproszczona

6.1.1 Opis drzewkastruktury 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 ARCHITEKTURA. drzewko wypełniane jest automatycznie pomieszczeniami i kondygnacjami. Zaznaczenie pomieszczenia przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie.



Rys 97. 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 wykonanje w innym pliku projektu .th lub .thb

zmiana widoku kondygnacje/grupy

oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,

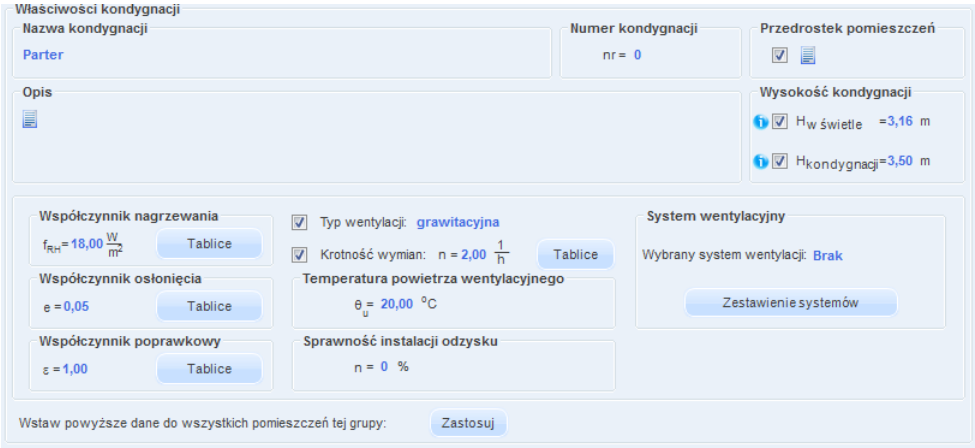
oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,

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 następujące 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 Zastosuj.



Rys 98. 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^2]- 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 Tablice.

WSPÓŁCZYNNIK OSŁONIĘCIAe- 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 Tablice.

WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWYε- 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 Tablice.

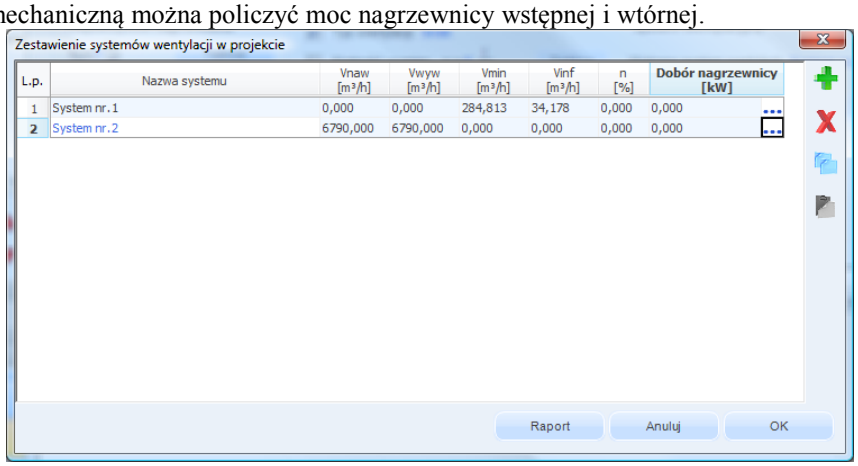
TYP WENTYLACJI- użytkownik wybiera jeden z typów wentylacji jaki ma mieć grupa do wyboru jest grawitacja, mechaniczna, nawiewna, wywiewna, z odzyskiem, jeśli zaznaczymy ☑ wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie.

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 Tablice.

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_u[°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 η [%]- 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 strumienie powietrza i w oknie Zestawienie systemów i dla każdego systemu który ma wentylację mechaniczną można policzyć moc nagrzewnicy wstępnej i wtórnej.



Rys 99. 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} [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

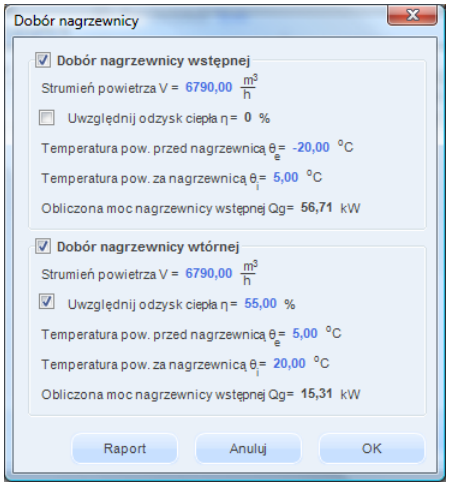
KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{wyw} [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ V_o [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA INFILTRUJĄCEGO V_{inf} [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU ODZYSKU η [%] – pole wyliczane przez program automatycznie,

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



Rys 100. 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 101. 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 ARCHITEKTURA 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.

TEMPERATURA θ_u 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 Tablice .W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze temperatury do projektu.

Temperatura pomieszczenia

Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	θ 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/m3	hale sprężarek, 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, hole 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/m3	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formierni, 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/m2	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 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 102. 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.

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

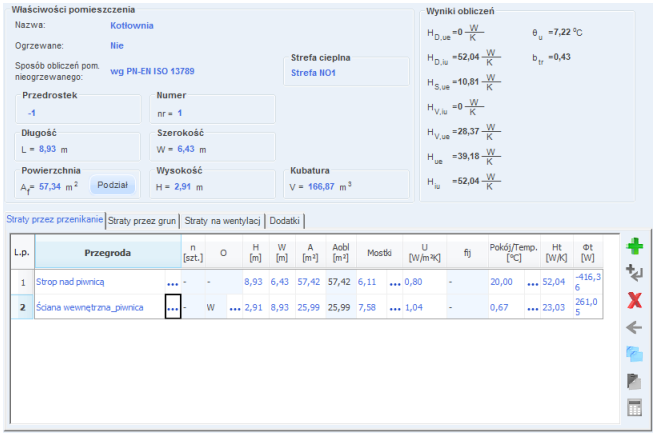
POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA A_f [m^2] – pole służące do wpisywani pola powierzchni pomieszczenia, w przypadku wpisania wartości w polach *L* i *W* program automatycznie wyliczy wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze powierzchnię pomieszczenia.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

WYSOKOSĆ POMIESZCZENIA H [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*, a także domyślnie wstawiana do wysokości przegrody w tym pomieszczeniu.

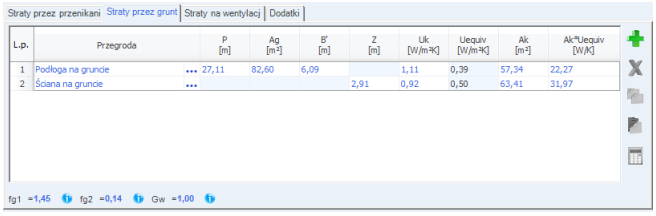
KUBATURA POMIESZCZENIA V [m^3] – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tą wartość na podstawie *powierzchni pomieszczenia A* i jego *wysokości H*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze kubaturę pomieszczenia. 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.

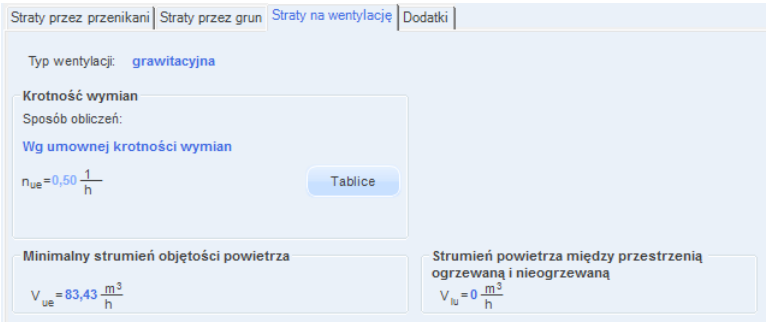
Rys 103. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zdefiniowany współczynnik zmienjszenia temepratury.



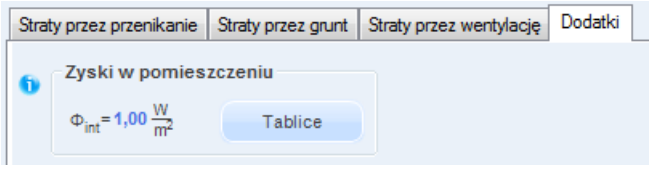
Rys 104. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Obliczenia wg PN-EN ISO 13789.



Rys 105. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zakładka Straty przez grunt.



Rys 106. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zakładka Straty na wentylację.



Rys 107. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zakładka Dodatki.

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.

OGRZEWANE – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu pomieszczenia: Tak -ogrzewane, Nie -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 zdefiniować albo współczynnik b_u (dla normy PN EN 12831) i temperaturę pomieszczenia nieogrzewanego (dla normy PN B 03406),albo wybrać dla Sposóby obliczeń pom. niogrzewanego normę wg PN-EN ISO 13789 i wprowdzić dane do tabeli

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 Tablice.

Współczynnik zmniejszenia temperatury

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 (zewnętrzne 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 powierza mniejsza niż 0,5 1/h)	0
Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni > 0,005 m2/m3)	1,0
Przestrzeń podpodłogowa	0,8
Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte	0,9

Rys 108. Podpowiedź współczynnik zmniejszenia temperatury

TEMPERATURA Θ_u ***[°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 - ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturzewartość temperatury do projektu.

Temperatura pomieszczenia

Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	θ 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/m3	hale sprężarek, 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, hole 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/m3	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formierni, 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/m2	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 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 109. 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.

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

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA A_f [m^2] – pole służące do wpisywani 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 cieplnych nieogrzewanych, a także całkowitej powierzchni netto budynku.

WYSOKOSĆ POMIESZCZENIA H [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^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 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 - ARCHITEKTURA program automatycznie przydzieli pomieszczenia do odpowiednich stref cieplnych na podstawie temperatury pomieszczenia.

6.1.4 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla 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 wentylacje
- 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, orientacje, 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

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

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

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

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

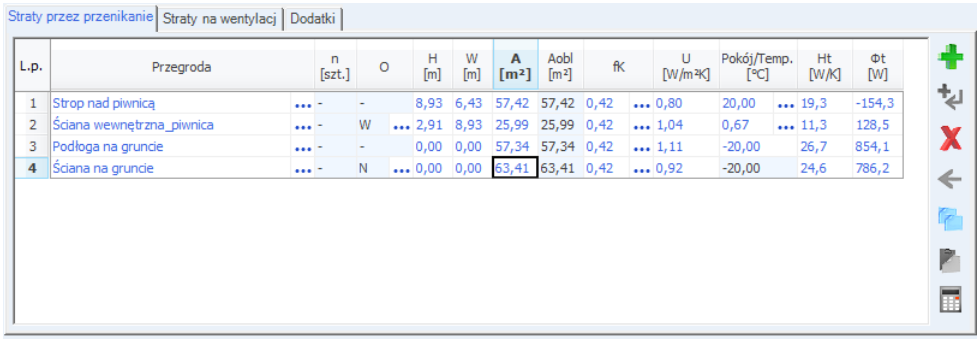
$$\mathbf{H_{T,ij}} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k \ ,$$

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

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

Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie

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


Straty przez przenikanie | Straty na wentylacj | Dodatki

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	fK	U [W/m²K]	Pokój/Temp. [°C]	Ht [W/K]	Φt [W]
1	Strop nad piwnicą	-	-	8,93	6,43	57,42	57,42	0,42	0,80	20,00	19,3	-154,3
2	Ściana wewnętrzna_piwnica	-	W	2,91	8,93	25,99	25,99	0,42	1,04	0,67	11,3	128,5
3	Podłoga na gruncie	-	-	0,00	0,00	57,34	57,34	0,42	1,11	-20,00	26,7	854,1
4	Ściana na gruncie	-	N	0,00	0,00	63,41	63,41	0,42	0,92	-20,00	24,6	786,2

Rys 110. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 12831 uproszczona

Tabelka ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia (na tej podstawie wyliczona będzie strata cieplna 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),

usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

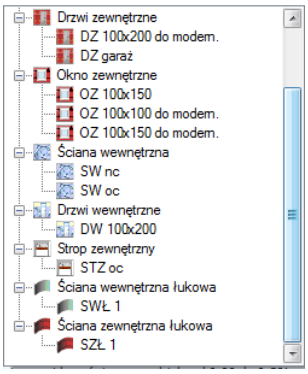
przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),

kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

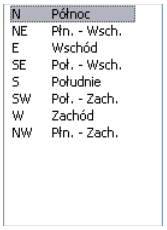
NAZWA PRZEGRODY–użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Przyciskiem kontybuacji ••• otwiera listę dostępnych w danym projekcie przegród:



Rys 111. 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.

KIERUNEKO– 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.



Rys 112. 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^2]– pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z *W* x *H* w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m^2]– 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 •••.

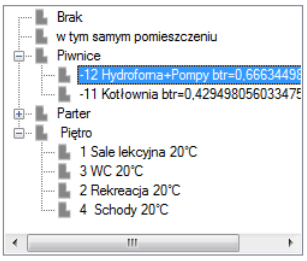
Współczynnik poprawkowy temperatury

Strata cieplna	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	0,90
	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 113. Współczynnik poprawkowy temperatury

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

POKÓJ/TEMP. [ºC]–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).



Rys 114. Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

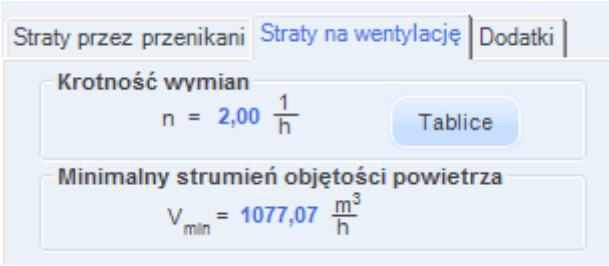
WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA H_T[W/K]–pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

PROJEKTOWANA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE Φ_T[W]–pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty cieplnej 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:

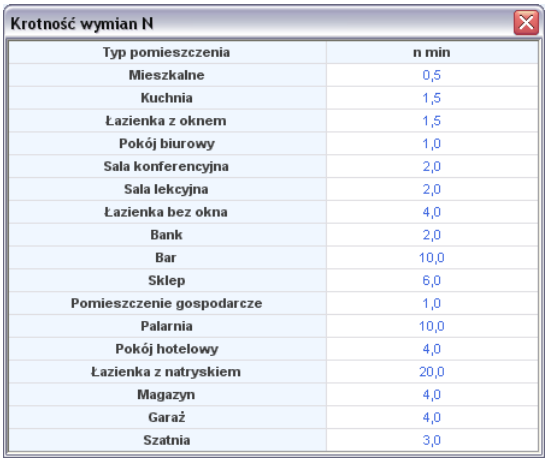
$$H_{V,i} = 0{,}34 \cdot n_{min} \cdot V_i$$



Rys 115. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 uproszczonej

TYP WENTYLACJI– lista, zawierająca różne typy wentylacji w pomieszczeniu.

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.



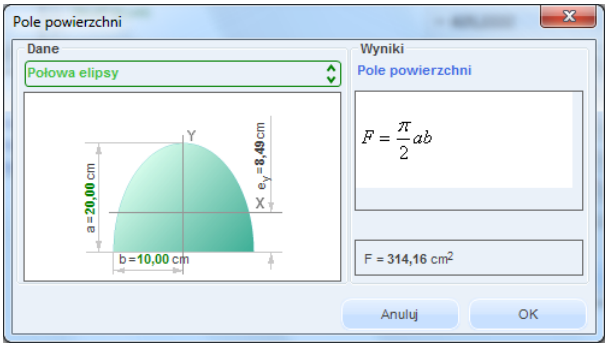
Krotność wymian N

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

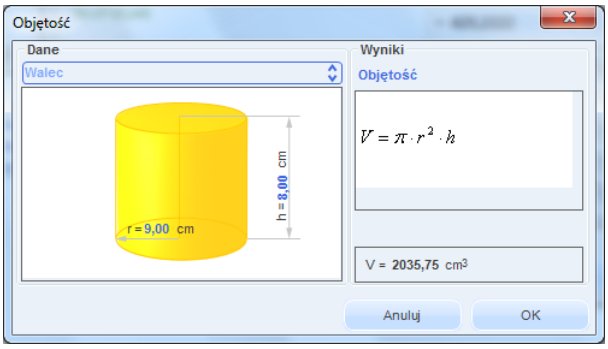
Rys 116. Podpowiedź- Krotność wymian n_{min}

MINIMALNY STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO V_{min}[m³/h]–pole służące definiowania minimalnego strumienia wentylacyjnego, domyślnie obliczanego na podstawie *krotności wymian n* i *kubatury pomieszczenia*.

Rys 117. Kalkulator



Rys 118. Kalkulator - obliczenia powierzchni



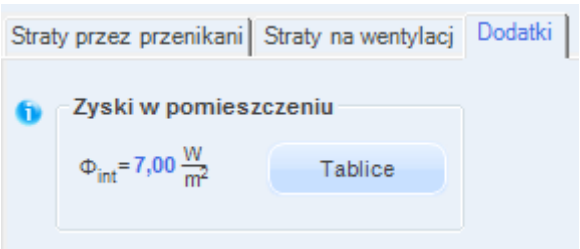
Rys 119. Kalkulator - obliczenia kubatur

obliczenia powierzchni

obliczenia kubatur

6.1.4.3 Zakładka Dodatki

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



Rys 120. 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.

OSŁABIENIE NOCNE

Współczynnik fRH 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 121. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12h

OSŁABIENIE NOCNE

Współczynnik fRH dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych

Czas nagrzewania godz.	Współczynnik fRH 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 122. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 8h

POPRAWKOWY WSPÓŁCZYNNIK TEMPERATURY $f_{\Delta\theta,i}$– pole służące definiowania współczynnika poprawkowego temperatury, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Współczynnik poprawkowy temperatury

WEWNĘTRZNA PROJEKTOWANA TEMPERATURA POMIESZCZENIA	f Δθ,i
normalna	1,0
podwyższona	1,6

Rys 123. 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

$H_{T,ie} = 44{,}01 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{V,i} = 315{,}28$ W

$H_{T,ive} = 11{,}40 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{RH,i} = 92{,}73$ W

$H_{T,ij} = 7{,}17 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{HL,i} = 2911{,}02$ W

$H_{T,ig} = 0 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{HL,A} = 188{,}35 \ \frac{W}{m^2}$

$H_{V,i} = 7{,}88 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{HL,V} = 62{,}78 \ \frac{W}{m^3}$

$\Phi_{T,i} = 2503{,}01$ W $\Phi_{i,i} = 2818{,}29$ W

Rys 124. 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: $\mathbf{H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k}$

$H_{T,iue}$[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., okienwew., drzwiwew., stropówwew.), wyliczany z wzoru:$\mathbf{H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k}$

$H_{T,ij}$[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., okienwew., drzwiwew., stropówwew.), wyliczany z wzoru:$\mathbf{H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\Phi_{HL,A}$*[W]*– projektowane obciążenie cieplne na m^2, wartość wyliczana z wzoru:

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

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

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

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

6.1.6 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla 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, orientacje, 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:

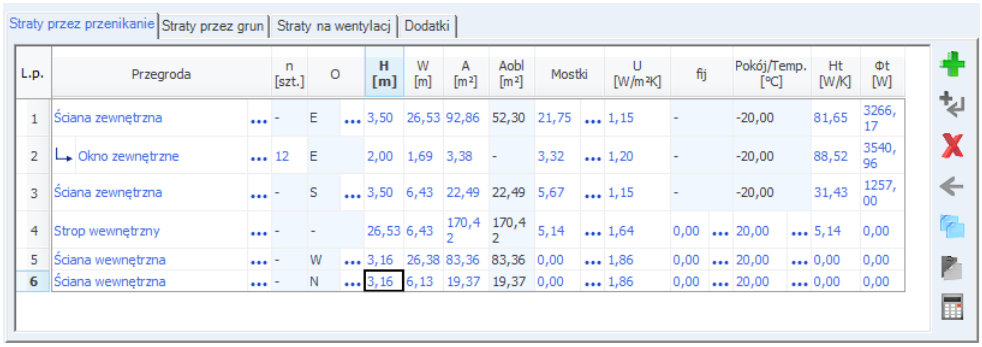
$$H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{pp})/(\theta_{int,i} - \theta_e)$$

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

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

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 [m²]	Aobl [m²]	Mostki	U [W/m²K]	fij	Pokój/Temp. [°C]	Ht [W/K]	Φt [W]
1	Ściana zewnętrzna	-	E	3,50	26,53	92,86	52,30	21,75	1,15	-	-20,00	81,65	3266,17
2	Okno zewnętrzne	12	E	2,00	1,69	3,38	-	3,32	1,20	-	-20,00	88,52	3540,96
3	Ściana zewnętrzna	-	S	3,50	6,43	22,49	22,49	5,67	1,15	-	-20,00	31,43	1257,00
4	Strop wewnętrzny	-	-	26,53	6,43	170,42	170,42	5,14	1,64	0,00	20,00	5,14	0,00
5	Ściana wewnętrzna	-	W	3,16	26,38	83,36	83,36	0,00	1,86	0,00	20,00	0,00	0,00
6	Ściana wewnętrzna	-	N	3,16	6,13	19,37	19,37	0,00	1,86	0,00	20,00	0,00	0,00

Rys 125. 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 cieplna 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),

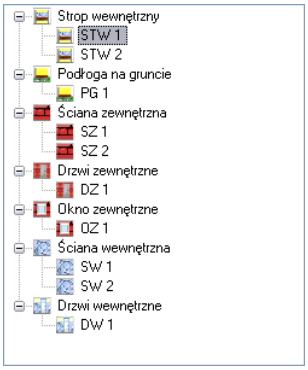
usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

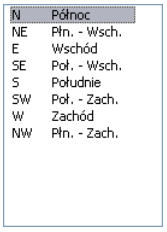
NAZWA PRZEGRODY–użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką ••• otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 126. 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.

KIERUNEKO– 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.



Rys 127. Wybór orientacji przegrody

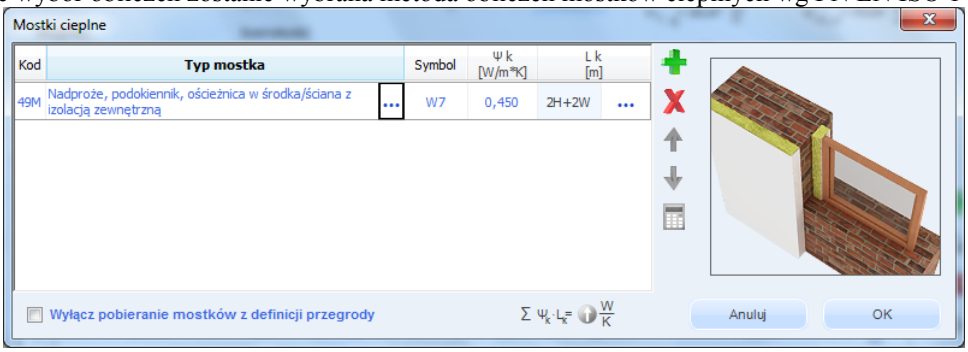
SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

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 [m²]– pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z *W* x *H* w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m²]– 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 128. 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 cieplnch,

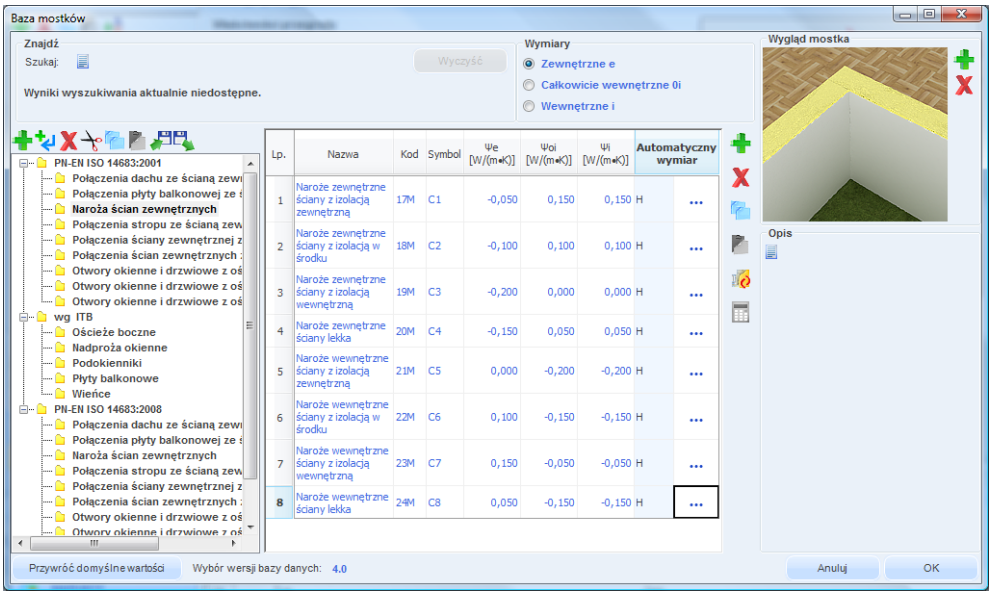
przesuwanie mostka do góry,

Przesuwanie mostka do dołu,

kalkulator

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 •••.



Rys 129. Okno bazy danych mostków cieplnych

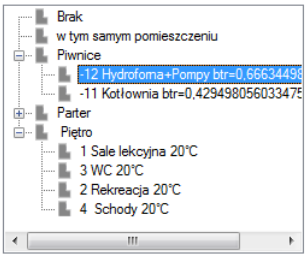
SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_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 CIEPLNEGOl_K [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[W/m2·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.



Rys 130. Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

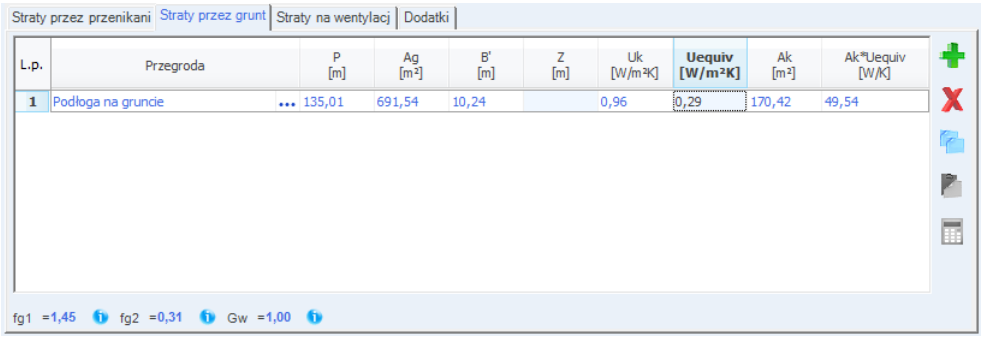
WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA H_T[W/K]–pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

PROJEKTOWANA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE Φ_T[W]–pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty cieplnej 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 A_k wartość z pola powierzchnia pomieszczenia. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie lub ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia - ARCHITEKTURA. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:

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



Rys 131. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831

dodawanie nowych przegród,

usuwanie przegród,

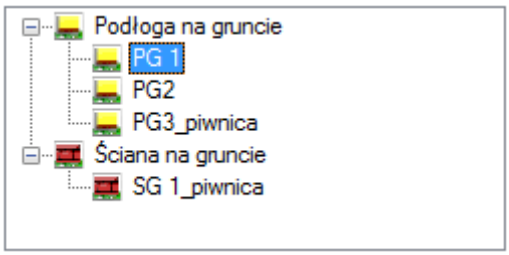
kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

Lp. – pole pokazujące kolejna 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 132. Drzewko przegród podłoga i ściana na gruncie w projekcie

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

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A_g ***[m²]***- pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własna wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.*

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

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

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k ***[W/m²·K]***-pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik $U_{equiv,bw}$lub$U_{equiv,bf}$. Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.*

RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U_{equiv} ***[W/m²·K]*** – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów B', Z i U_k z niżej pokazanych tabel:

POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEMA$_k$***[m²]*** – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w pomieszczeniu. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni pomieszczenia.

U_{equiv} ***·***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.

6.1.6.3 Zakładka straty przez wentylacje

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

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem, 4.mechaniczna nawiewna, 5.4.mechaniczna wywiewna, 6. brak. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z 6. 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 Tablice.

Krotność wymian N

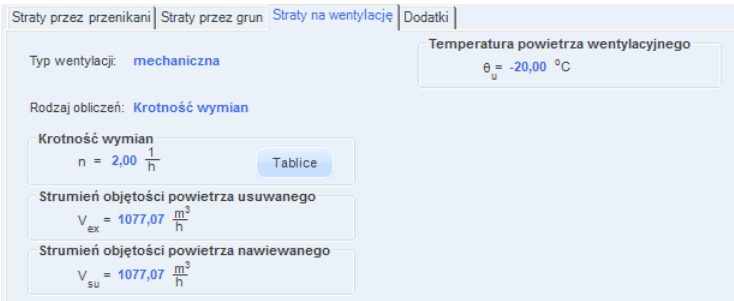
Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia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

Rys 134. Podpowiedź krotność wymian

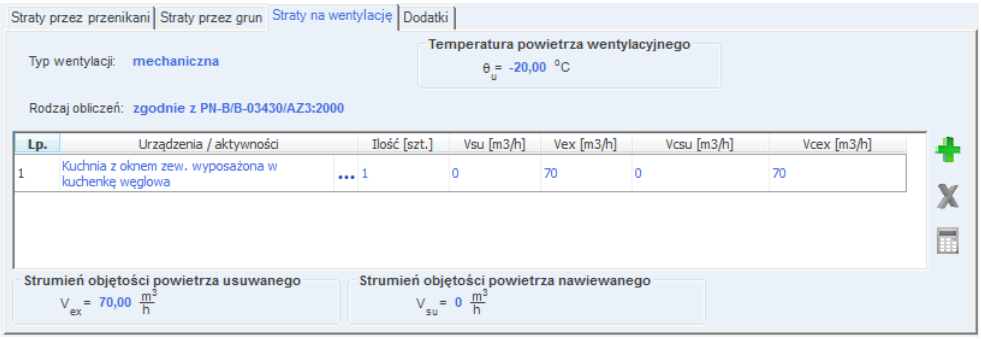
MIN. STRUMIEN POWIETRZA V_{min} ***[m³/h]***–pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V^*_{min,i} = n_{min} \cdot V_i$

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO V_{inf} ***[m³/h]***–pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się przez obudowę budynku infiltracją. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:

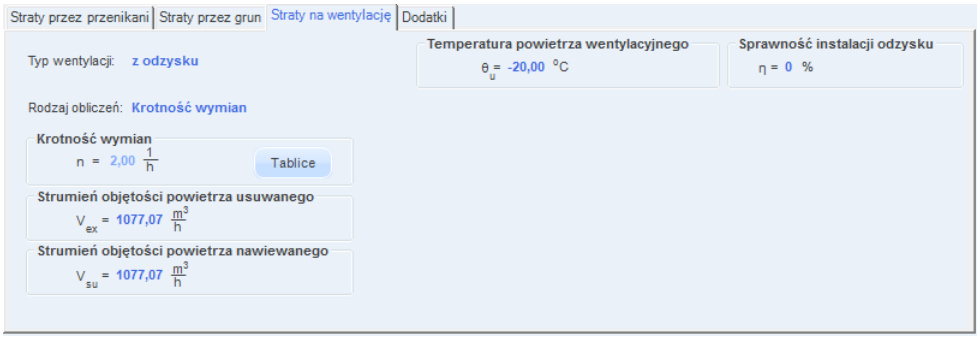
$$V^{*}_{inf,i} = 2 \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i \cdot V_i$$



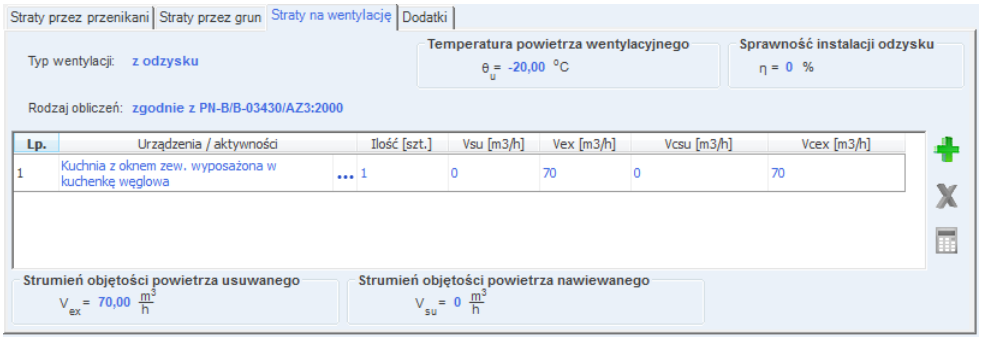
Rys 135. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian



Rys 136. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

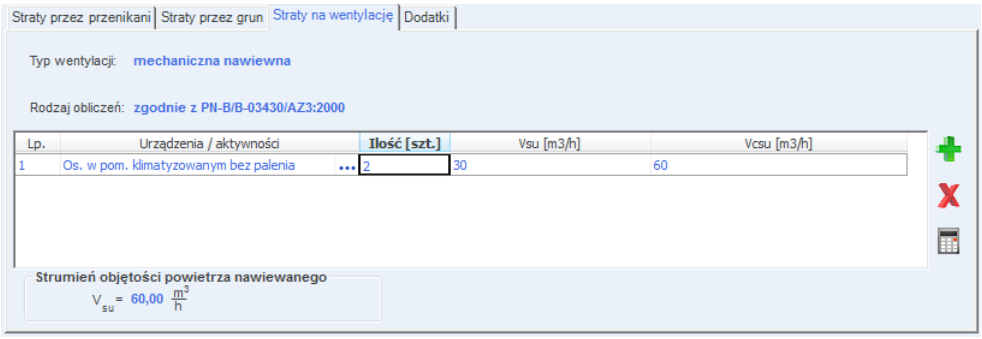


Rys 137. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

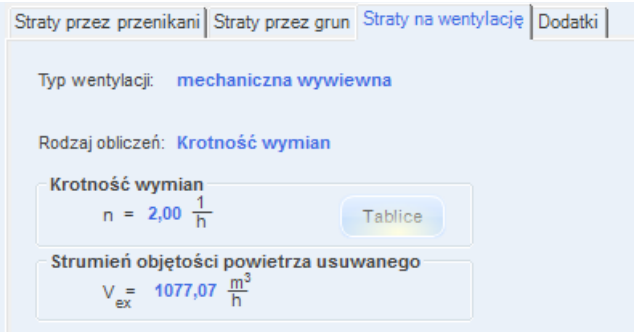


Rys 138. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

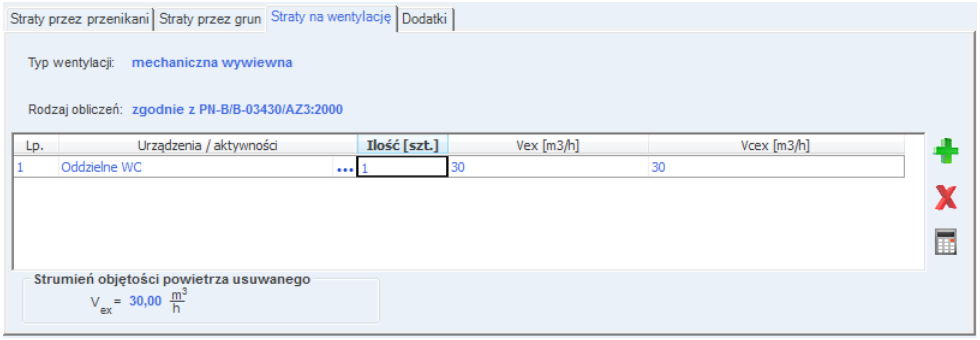
Rys 139. Zakładka straty na wentylację mechaniczna nawiewną dla normy PN EN 12831, obliczenia na podstawie krotności wymian



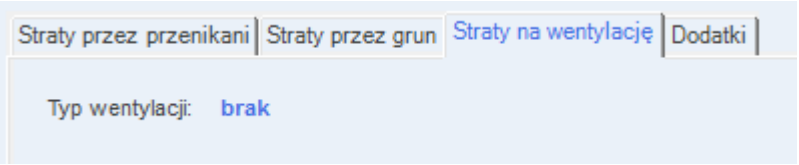
Rys 140. Zakładka straty na wentylację mechaniczna nawiewną dla normy PN EN 12831, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000



Rys 141. Zakładka straty na wentylację mechaniczna wywiewną dla normy PN EN 12831, obliczenia na podstawie krotności wymian



Rys 142. Zakładka Straty na wentylację mechaniczna wywiewną dla normy PN EN 12831, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000



Rys 143. Zakładka Straty na wentylację: Brak wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem, 4. 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 Tablice.

Krotność wymian N

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

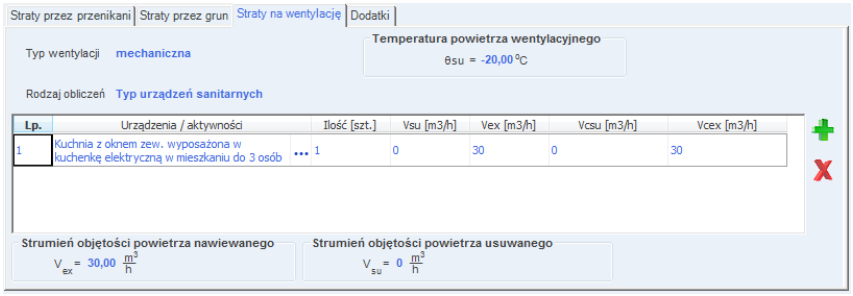
Rys 144. Podpowiedź krotność wymian

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: $\mathbf{V_{ex} = n \cdot V_i}$

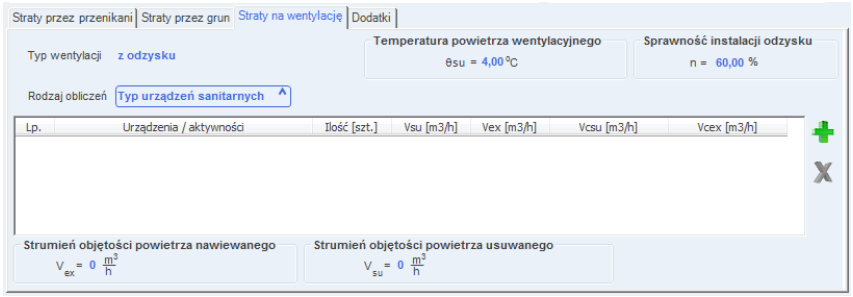
STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{su} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $\mathbf{V_{su}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

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_{su} [°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 η.

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



Rys 145. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



Rys 146. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

dodawanie nowych pozycji,

usuwanie pozycji,

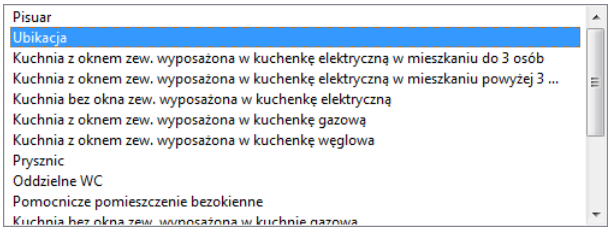
TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

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

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_{su} [°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 η.

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η [%]–pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie 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 147. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [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} [m3/h]	V^*_{SU} [m3/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 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 148. 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 Tablice.

OSŁABIENIE NOCNE

Współczynnik fRH 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 149. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12h

OSŁABIENIE NOCNE

Współczynnik fRH dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych

Czas nagrzewania godz.	Współczynnik fRH 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 150. 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 Tablice. Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY ε–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 Tablice. 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.

Wyniki obliczeń

$H_{T,ie} = 18{,}46 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{V,i} = 95{,}82$ W

$H_{T,ive} = 0 \ \frac{W}{K}$ $\Phi_{RH,i} = 30{,}20$ 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 151. 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 (ścianzew., okienzew., drzwizew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem) wyliczany z wzoru: $\mathbf{H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot e_k + \sum \Psi_k \cdot L_k}$

$H_{T,iue}$[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., okienwew., drzwiwew., stropówwew.) wyliczany z wzoru:
$\mathbf{H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot L_k \cdot b_u}$

$H_{T,ij}$[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 tabeli z zakładki „Straty przez przenikanie") ***H_T*** dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie o innej temperaturze niż obliczane (ścian wew., okienwew., drzwiwew., stropówwew.)wyliczany z wzoru:$\mathbf{H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{pp})/(\theta_{int,i} - \theta_e)}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

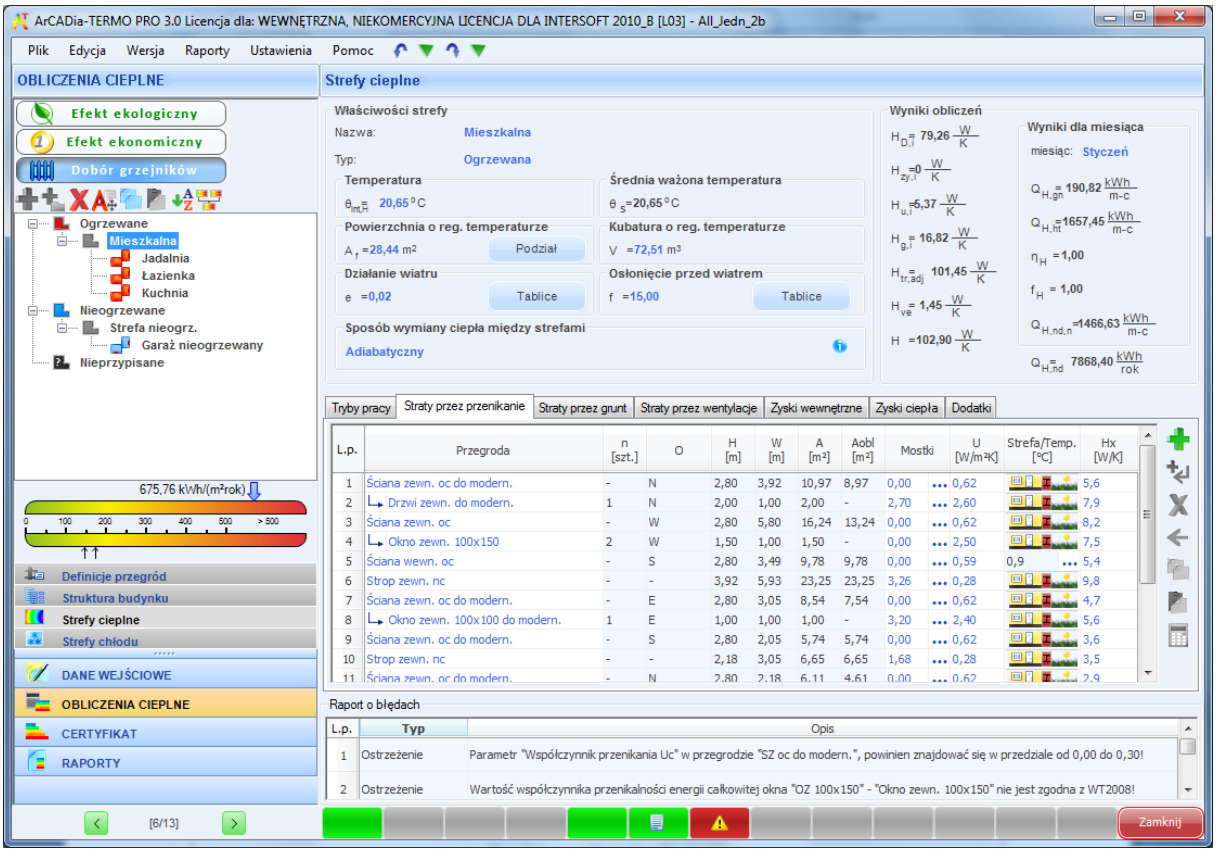
$$\mathbf{\Phi_{HL,V} = \Phi_{HL,i} / V_i}$$

7 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 zewnętrzne, 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 cieplnych budynku składa się z czterech części:

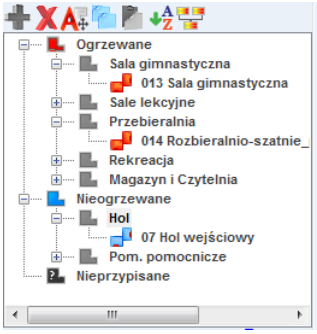
- Drzewka stref cieplnych,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładek obliczeń strat i zysków cieplnych,
- Panelu wyników obliczeń



Rys 152. Okno Strefy cieplne

7.1.1 *Drzewko stref cieplnych*

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref cieplnych budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, 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.



Rys 153. 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 dla nieprzypisanych pomieszczeń,

oznaczenie graficzne utworzonych stref,

alfabetyczne sortowanie pozycji

pobranie stref z innych projektów

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.

Rys 154. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2006

Rys 155. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2009

Rys 156. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 832

Rys 157. 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).

TEMPERATURA t lub θ_i [°C] – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeń.

ŚREDNIA TEMPERATURA θ_s lub t_s [°C] - pole służące do podglądu średniej ważonej temperatury pomieszczeń zgrupowanych w strefie, gdzie wagą jest powierzchnia tych pomieszczeń.

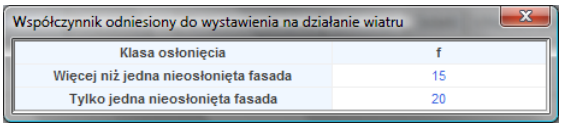
CAŁKOWITA POWIERZCHNIA STREFY A [m^2] – pole służące do wpisywani pola powierzchni strefy, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu i audytu energetycznego.

CAŁKOWITA KUBATURA STREFY V [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.

ILOŚĆ OSÓB W STREFIEN – pole służące do wpisywania ilości osób w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.

ILOŚĆ MIESZKAŃ W STREFIEM – pole służące do wpisywania ilości mieszkań w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.

OSŁONIECIE PRZED WIATREMf – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice. Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzna budynku.



Rys 158. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

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

Współczynnik osłonięcia przed wiatrem

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 159. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

SPOSÓB WYMIANY CIEPŁA MIĘDZY STREFAMI – pole służące do wyboru w jaki sposób obliczane będzie wymiana ciepła miedzy 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 uwzględnia straty/zyski od sąsiadujących stref (w raporcie RTF stref cieplnych uwzględniony jest współczynnik strat ciepła H_{zy}).

7.1.3 Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła

7.1.3.1 Zakładka tryby pracy

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski wewnętrzn | Zyski ciepła | Dodatki

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

Rys 160. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2006

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski wewnętrzn | Zyski ciepła | Dodatki

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

Rys 161. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2009

TRYB PRACY– użytkownik wybiera jeden z 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)

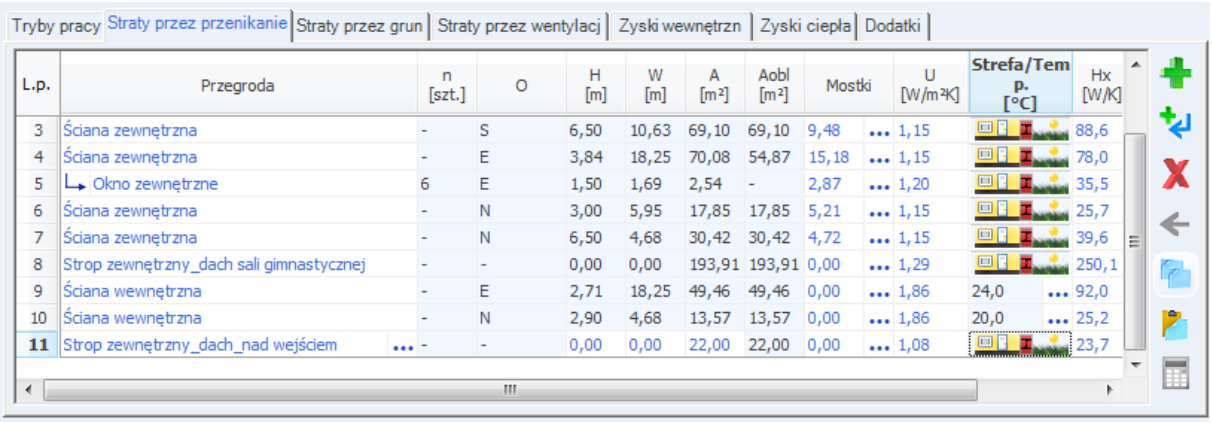
TEMPERATURA [°C]- pole służące do definiowania temperatury, każdego trybu pracy. Na tej podstawie wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA [W/m²]- pole służące do definiowania wewnętrznych zysków ciepła, użytkownik może wpisać własna 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 wyliczania rzeczywistego zużycia energii na cele ogrzewania budynku, ponieważ często zdarzają się sytuację, że budynek jest ogrzewany tylko podczas przebywania w nim ludzi. Wg metodologii MI musimy podawać, że przez całądobę występuje ogrzewanie o temperaturze obliczeniowej, powoduje to znaczne zawyżenie zapotrzebowanie 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 wewnętrznych w strefie. Tryby pracy mogą służyć również do definiowania wewnętrznych zysków ciepła na podstawie użytkowania 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-Vi IX-XII łatwo możemy sobie wyliczyć różnice w wynikach:
Przykładowo miesiąc styczeń 744 h, temperatura np. Łódź-Lublinek θe=-1,0°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 1045kWh/rok.

7.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie


Tryby pracy | Straty przez przenikanie | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski wewnętrzn | Zyski ciepła | Dodatki

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Mostki	U [W/m²K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]
3	Ściana zewnętrzna	-	S	6,50	10,63	69,10	69,10	9,48	1,15		88,6
4	Ściana zewnętrzna	-	E	3,84	18,25	70,08	54,87	15,18	1,15		78,0
5	Okno zewnętrzne	6	E	1,50	1,69	2,54	-	2,87	1,20		35,5
6	Ściana zewnętrzna	-	N	3,00	5,95	17,85	17,85	5,21	1,15		25,7
7	Ściana zewnętrzna	-	N	6,50	4,68	30,42	30,42	4,72	1,15		39,6
8	Strop zewnętrzny_dach sali gimnastycznej	-	-	0,00	0,00	193,91	193,91	0,00	1,29		250,1
9	Ściana wewnętrzna	-	E	2,71	18,25	49,46	49,46	0,00	1,86	24,0	92,0
10	Ściana wewnętrzna	-	N	2,90	4,68	13,57	13,57	0,00	1,86	20,0	25,2
11	Strop zewnętrzny_dach_nad wejściem	-	-	0,00	0,00	22,00	22,00	0,00	1,08		23,7

Rys 162. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790 i PN EN 832

Tabelka 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),

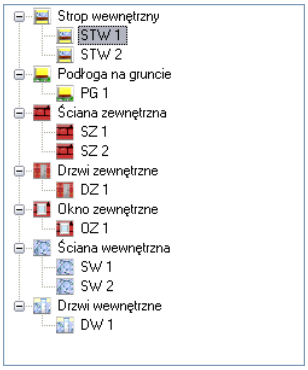
przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),

kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

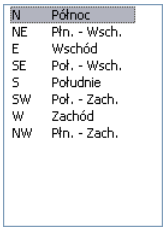
NAZWA PRZEGRODY–użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Przyciskiem ••• otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 163. 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.

ORIENTACJAO– 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.



Rys 164. Wybór orientacji przegrody

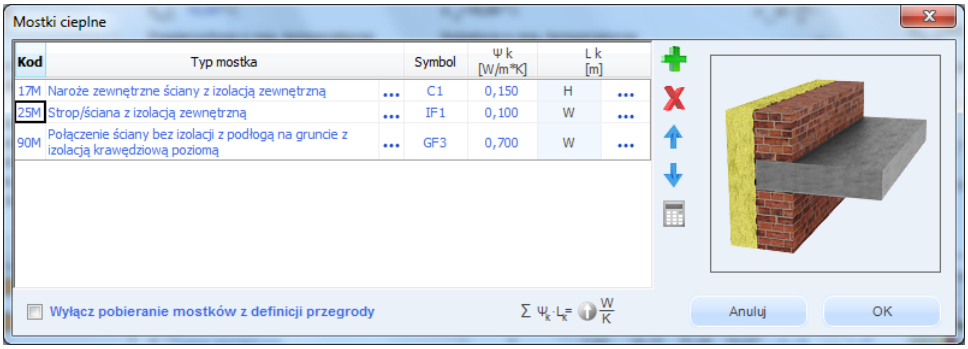
SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

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^2]– pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z *W* x *H* w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m^2]– 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.



Rys 165. 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 cieplnch,

przesuwanie mostka do góry,

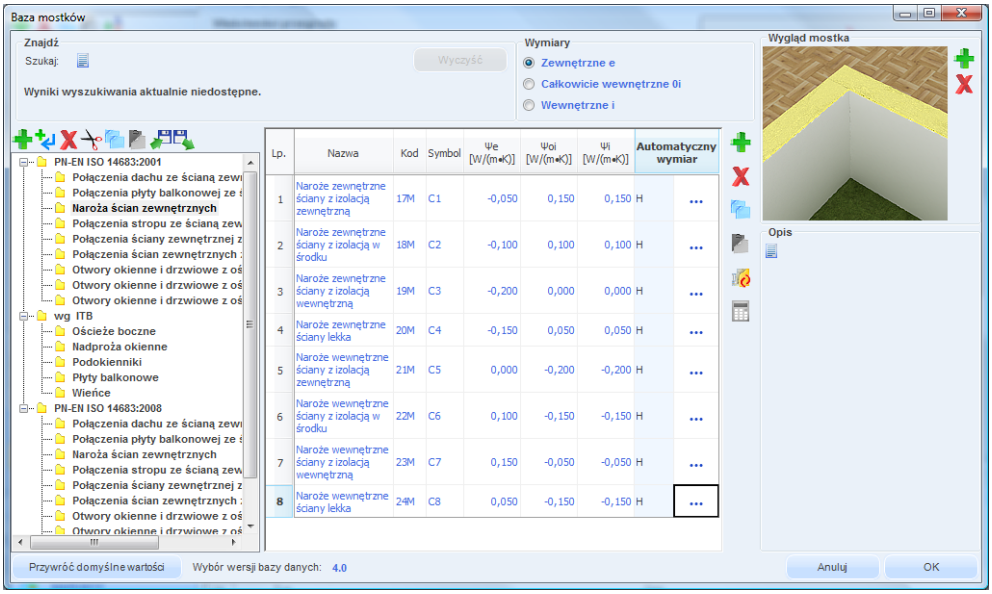
Przesuwanie mostka do dołu,

kalkulator

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 •••.

WYŁĄCZ POBIERANIE MOSTKÓWZ DEFINICJI PRZEGRODY - opcja ta służy do wyłączenia/włączenia pobierania zdefiniwanych mostków w etapie 4 dla danego typu przegrody. Po zaznaczeniu tej opcji kolejne zmiany typy i długości mostków okrelsone w definicji przegrody nie bedą miały żadnego wpływu na zawartosć tego okna, rys. 165.



Rys 166. Okno bazy danych mostków cieplnych

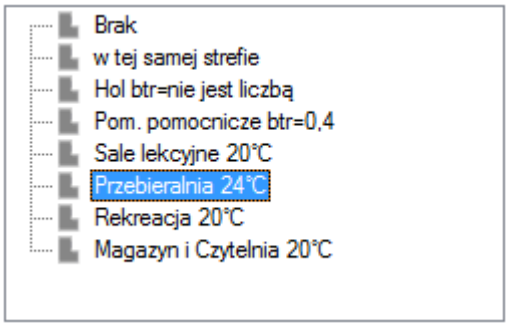
SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_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 CIEPLNEGOl_K [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[W/m2·K]–pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

STREFA/TEMP. [ºC]–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 167. 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.

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	ΔU	U [W/m²K]	Strefa/Temp. [°C]	Q [kWh]
5	Okno zewnętrzne	6	E	1,50	1,69	2,54	-	0,00	1,20		1312,7
6	Strop wewnętrzny	-	-	0,00	0,00	8,00	8,00	0,00	1,64	16,0	0,0
7	Ściana zewnętrzna	-	N	3,00	5,95	17,85	17,85	0,00	1,15		1470,6
8	Ściana zewnętrzna	-	N	6,50	4,68	30,42	30,42	0,00	1,15		2506,2
9	Strop zewnętrzny_dach sali gimnastycznej	-	-	0,00	0,00	193,91	193,91	0,00	1,29		17987,4
10	Ściana wewnętrzna	-	E	2,71	18,25	49,46	49,46	0,00	1,86	24,0	-3920,0
11	Ściana wewnętrzna	-	N	2,90	4,68	13,57	13,57	0,00	1,86	20,0	-537,9
12	Ściana zewnętrzna	-	S	0,00	0,00	22,00	22,00	0,00	1,15		1812,5

Rys 168. Zakładka Straty przez przenikanie, norma PN B 02025

Tabelka 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),

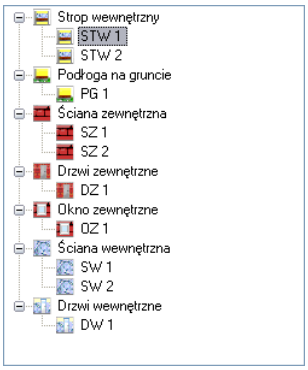
usuwania wstawionych w projekcie przegród

kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

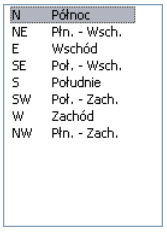
NAZWA PRZEGRODY–użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką ••• otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 169. 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.

KIERUNEKO– 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.



Rys 170. 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 - ARCHITEKTURA wartość wpisywana jest automatycznie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m^2]– pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z *W* x *H* w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m^2]– 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 ΔU [W/m2·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.

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne

Dotyczy pionowych elementów budynku

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	ΔU kubatura przestrzeni > 100 m³
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 171. 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

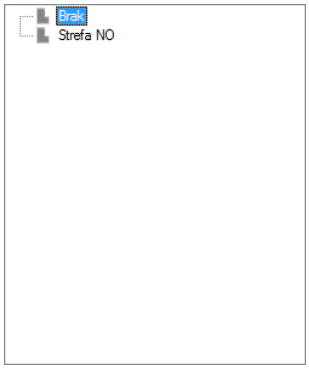
Rys 172. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Powierzchnia elementu budynku [m²]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 173. Podpowiedź dotyczy otworów

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[W/m²·K]–pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

STREFA/TEMP.[ºC]–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.



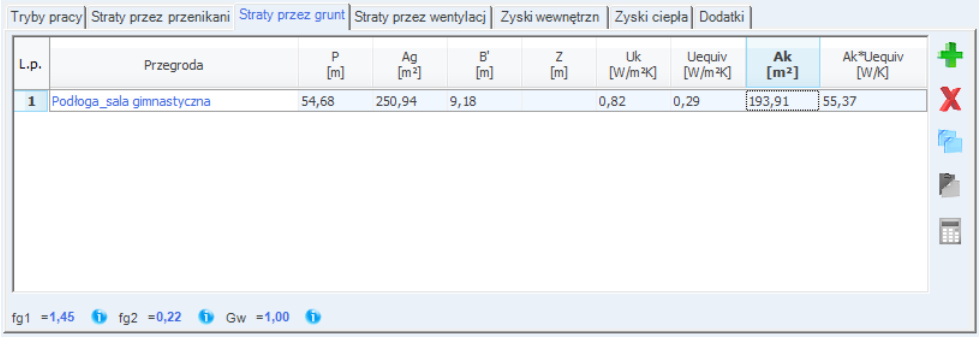
Rys 174. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA L_s[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:

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



Rys 175. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831

dodawanie nowych przegród,

usuwanie przegród,

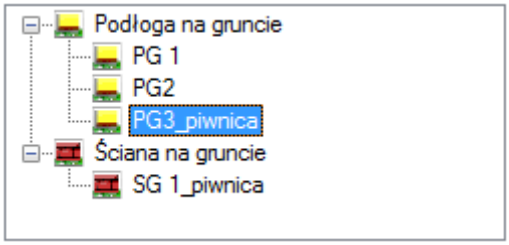
kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

L.P. – pole pokazujące kolejna 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 176. Drzewko przegród podłoga i ściana na gruncie w projekcie

OBWÓD PODŁOGI PO OBRYSIE ZEWNETRZNYM P [m] – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własna wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.*

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A_g ***[m²]***- pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własna wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.*

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

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

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k ***[W/m²·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 parametrydodatkowe.*

RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U_{equiv} ***[W/m²·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 ***[m²]*** – 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:

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

Mechaniczna nawiewna :

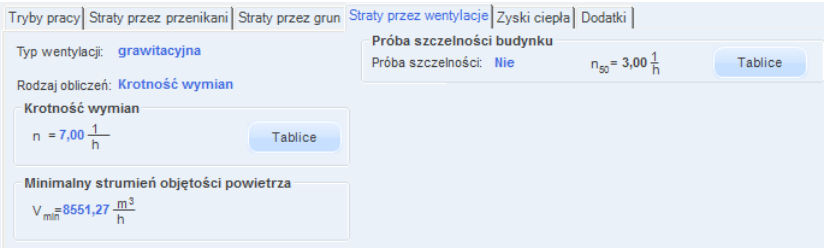
$$H_{ve}=0{,}34\cdot\{[\beta\cdot\Sigma Vc_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x\}$$

Mechaniczna wywiewna :

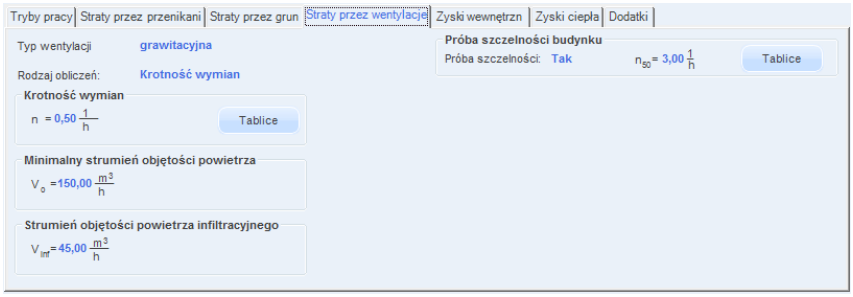
$$Hve=0{,}34\cdot\{[\beta\cdot\Sigma Vc_{EX}] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x\}$$

Mechaniczna z odzyskiem :

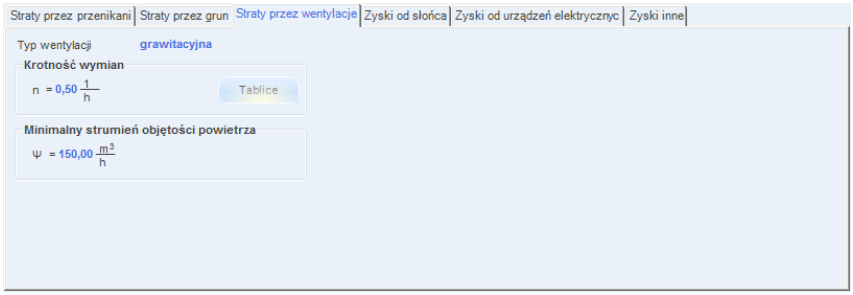
$$H_{ve}=0{,}34\cdot\{[\beta\cdot(1-\eta_{oc})]\cdot[\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta)\cdot V'_x\}$$



Rys 177. Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 13790:2006 i PN EN 832 wentylacja grawitacyjna



Rys 178. Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna



Rys 179. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 wentylacja grawitacyjna

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

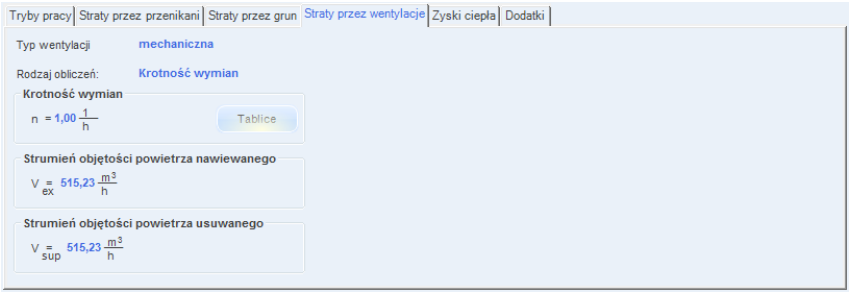
KROTNOŚĆ WYMIAN n[1/h]–pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Krotność wymian N

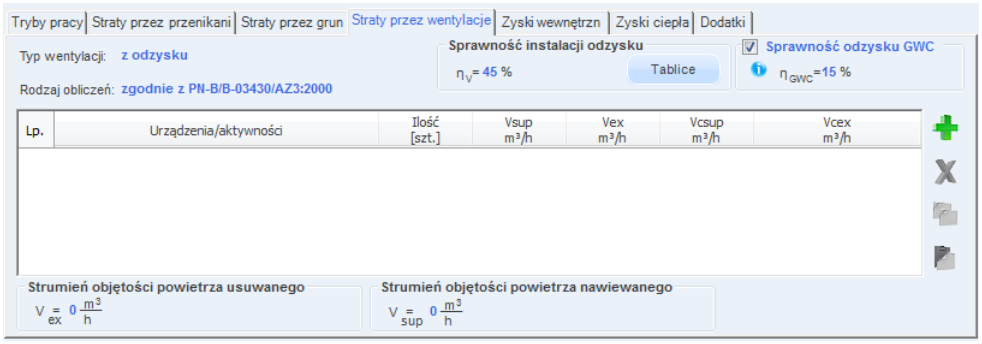
Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia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

Rys 180. Podpowiedź krotność wymian

MIN. STRUMIEN POWIETRZA V_{min} lub Ψ [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $\mathbf{V^*_{min,i} = n_{min} \cdot V_i}$



Rys 181. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian



Rys 182. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

Krotność wymian N

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

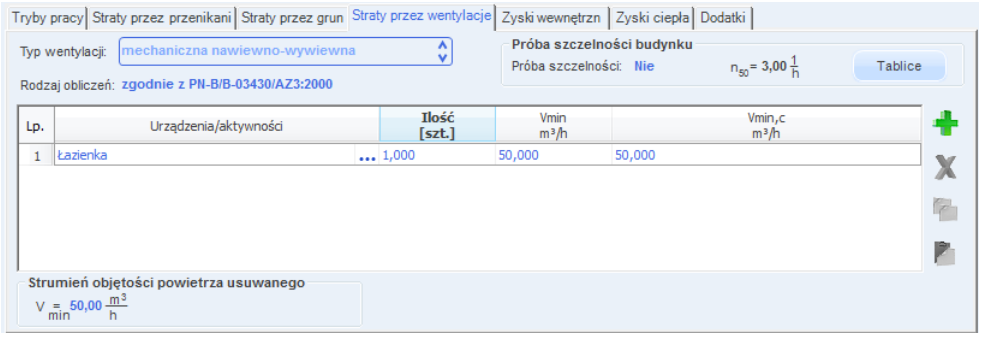
Rys 183. Podpowiedź krotność wymian

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/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: $\mathbf{V_{ex} = n \cdot V_i}$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [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 wyliczona z wzoru: $\mathbf{V_{sup} = n \cdot V_i}$

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

Rys 184. Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 13790 i PN-EN 832 wentylacja mechaniczna nawiewna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



Rys 185. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja nawiewno-wywiewna, obliczenia zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

Rys 186. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja wywiewna, obliczenia zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

Rys 187. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 mechaniczna, obliczenia zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

dodawanie nowych pozycji,

usuwanie pozycji,

kopiuj pozycję

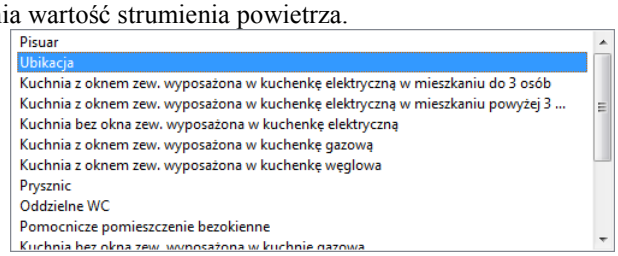
wklej pozycję

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 η [%]–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 188. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} lub Ψ_{naw} [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
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 Ψ_{wyw} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csu} lub Ψ_{cnaw} [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_{csu}.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} lub Ψ_{cwyw} [m³/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 189. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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.

Krotność wymian N

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 190. Podpowiedź krotność wymian

MIN. STRUMIEN POWIETRZA V_o [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $\mathbf{V^*_o = n \cdot V}$(kubatura)

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO V_{inf} [m³/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 $V_{inf}=0{,}05 \cdot n_{50} \cdot$ kubatura wentylowana ,
2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0{,}2 \cdot$ kubatura wentylowana.

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

Wartości próby szczelności budynku

Lp.	Typ budynku	n50 [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 191. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

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

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacje | Zyski wewnętrzn | Zyski ciepła | Dodatki

Typ wentylacji: grawitacyjna
Rodzaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

Próba szczelności budynku
Próba szczelności: Nie n_{50}= 3,00 $\frac{1}{h}$ Tablice

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vmin m³/h	Vmin,c m³/h
1	Łazienka	1,000	50,000	50,000

Strumień objętości powietrza usuwanego
V_{min} = 50,00 $\frac{m^3}{h}$

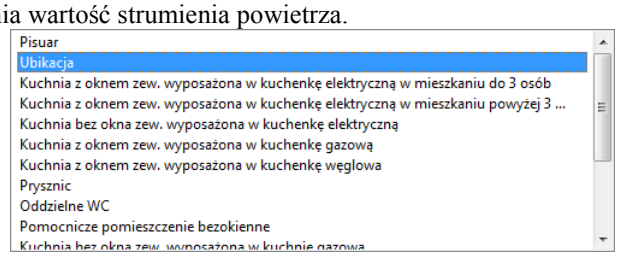
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego
V_{inf} = 244,32 $\frac{m^3}{h}$

Rys 192. 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 wybory 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 193. 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} [m3/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 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 · n_{50} · kubatura wentylowana,

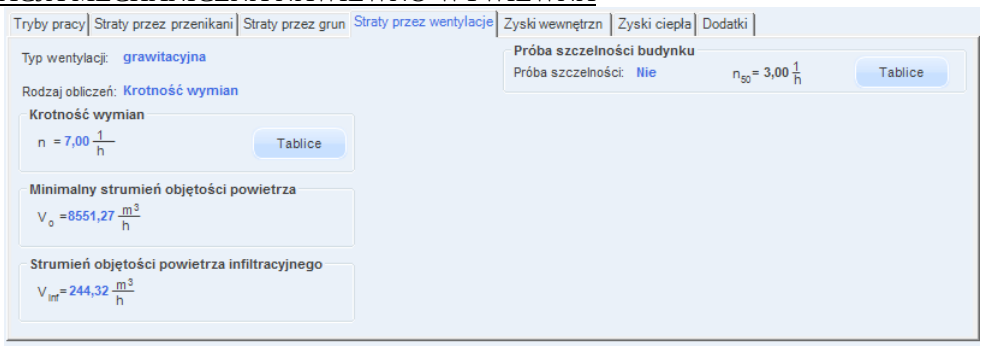
2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru V_{inf}=0,2 · kubatura wentylowana.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n_{50} [1/h]– pole służące do wpisani 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 194. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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: $\mathbf{V_{ex}=n \cdot V}$(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: $\mathbf{V_{sup}= n \cdot V}$(kubatura)

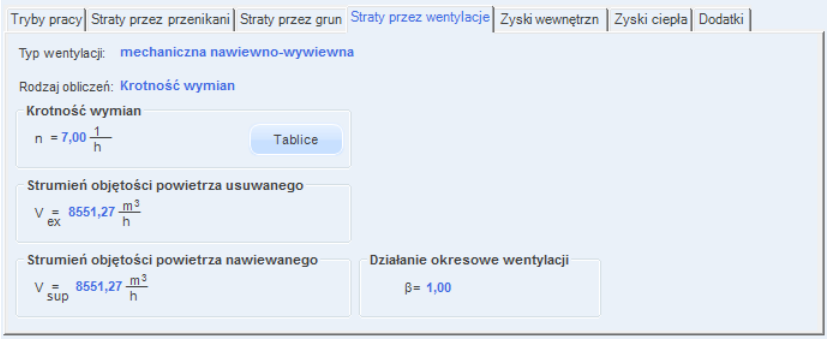
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve}= 0,34 \cdot \Sigma(\beta\cdot[\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V_{(kubatura\ strefy)}\cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(V^*_{SUP} - V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA

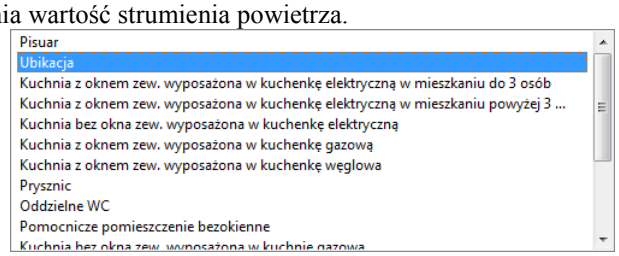


Rys 195. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 196. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [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} [m3/h]	V^*_{SUP} [m3/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 4. 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}.

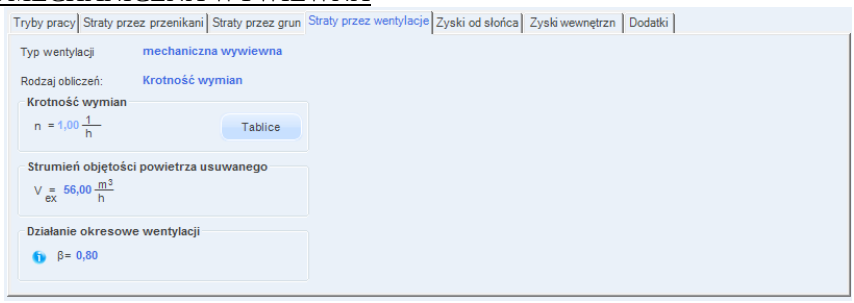
CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex}.
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–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:

$$H_{ve} = 0{,}34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V_{(kubatura\ strefy)} \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(V^*_{SUP} - V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA



Rys 197. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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} [m³/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: $\mathbf{V_{ex}=n \cdot V}$(kubatura)

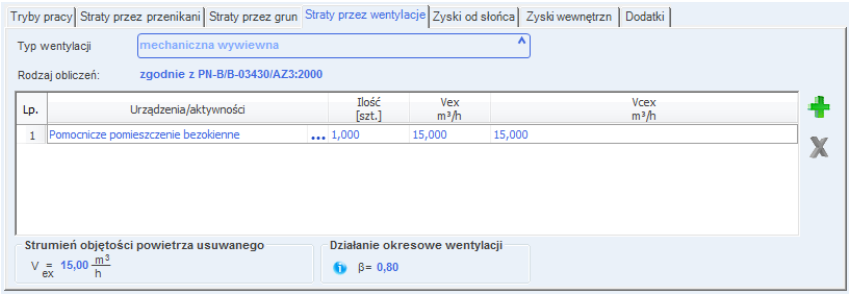
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0{,}34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V^*_{EX})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(kubatura\ strefy) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(0 - V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

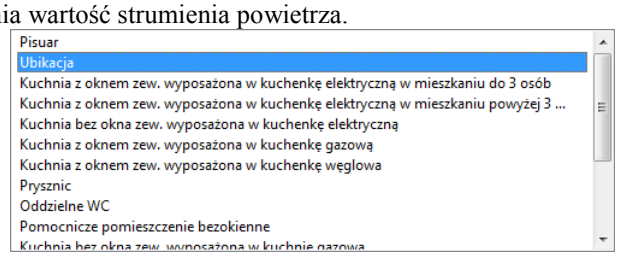


Rys 198. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 199. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V^*_{EX} [m3/h]	V^*_{SUP} [m3/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} [m³/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}.

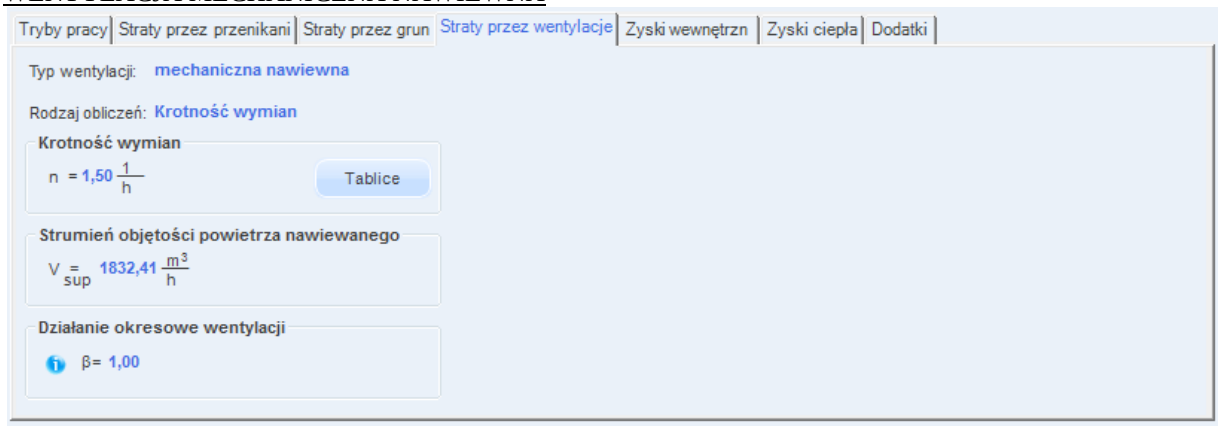
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

H_{ve}= 0,34 · Σ(β·[max(ΣV^*_{EX})] + β · V_x + (1 - β) · V(kubatura strefy)· n_{50} ·e)

V_x = (V · n_{50} · e)/[1+(f/e)·[(0 – V^*_{EX})/(V · n_{50})]^2]

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA



Rys 200. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mechaniczna nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z sześciu typów wentylacji: 1. brak, 2.grawitacyjna, 3.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 4.mechaniczna wywiewna, 5. mechaniczna nawiewna, 6. 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 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 · V**(kubatura)

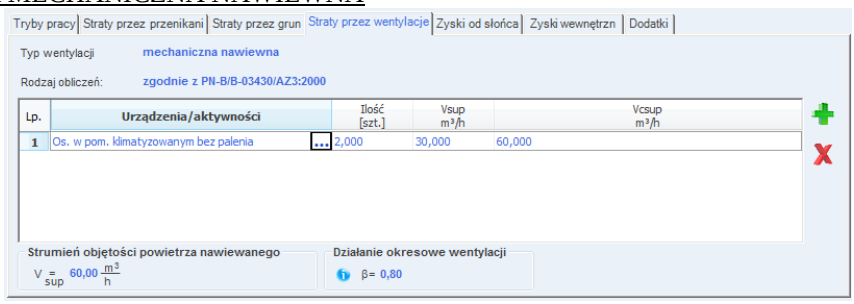
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

H_{ve}= 0,34 · Σ(β·[max(ΣV^*_{sup})] + β · V_x + (1 - β) · V(kubatura strefy)· n_{50} ·e)

V_x = (V · n_{50} · e)/[1+(f/e)·[(V^*_{SUP})/(V · n_{50})]^2]

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

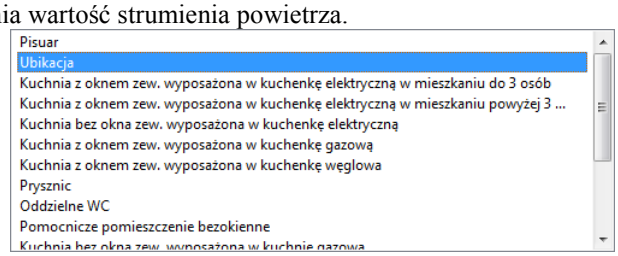


Rys 201. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 202. 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
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 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}.

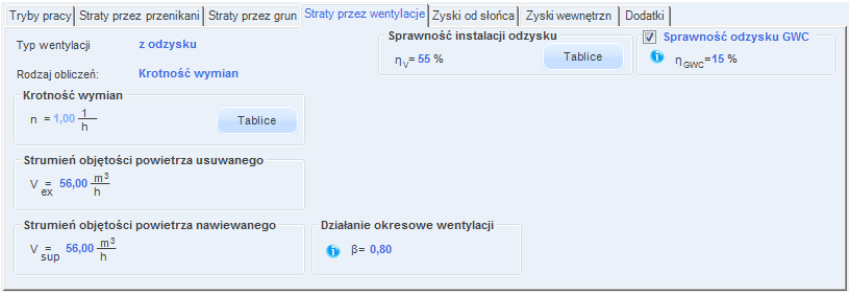
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

<u>Obliczenia:</u>

$$H_{ve} = 0{,}34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e) \cdot [(V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$$

<u>WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA</u>



Rys 203. 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 wybory 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.

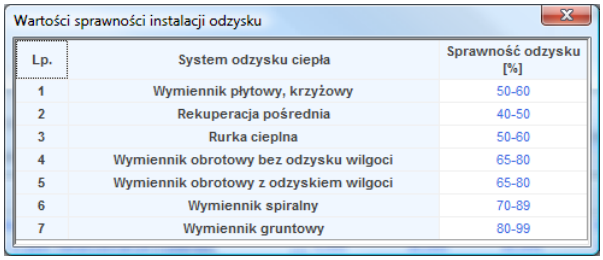
RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

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} [m³/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: $\mathbf{V_{ex}=n \cdot V}$(kubatura)

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [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 wyliczona z wzoru: $\mathbf{V_{sup}= n \cdot V}$(kubatura)

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–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 η_{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.



Wartości sprawności instalacji odzysku

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 204. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%]–pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

<u>Obliczenia:</u>

$H_{ve}= 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta\cdot(1-\eta)]\cdot[\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V\cdot n_{50} \cdot e)$

$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(V^*_{SUP} - V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$

$\eta=[1-(1-\eta_{OC})\cdot(1-\eta_{GWC})]$

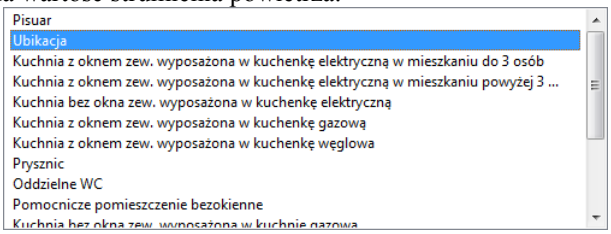
WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

Rys 205. 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 wybory jednego z 7. typów wentylacji: 1.brak, 2.grawitacyjna, 3.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 4.mechaniczna wywiewna, 5. mechaniczna nawiewna, 6. mieszana,7. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z 7. 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 206. 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
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} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

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}.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/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 β–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 η_{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.

Wartości sprawności instalacji odzysku

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 207. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%]–pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0{,}34 \cdot \Sigma(*=[\beta\cdot(1-\eta)]\cdot[\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(V^*_{SUP} - V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta=[1-(1-\eta_{OC})\cdot(1-\eta_{GWC})]$$

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 tabelek, 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

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacje | Zyski wewnętrzn | Zyski ciepła | Dodatki

Typ wentylacji mieszana

Grawitacja | Mechaniczna nawiewn | Mechaniczna wywiewn | Nawiewno-wywiewn | Z odzyskie | Bez wentylacj | Wyniki

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 $n_{50} = 3{,}00 \frac{1}{h}$ Tablice

Rys 208. Zakładka wentylacja mieszana- grawitacja

NAZWA – pole do wpisywanie 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^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 [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/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V_{min} m^3/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_{min} [m^3/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

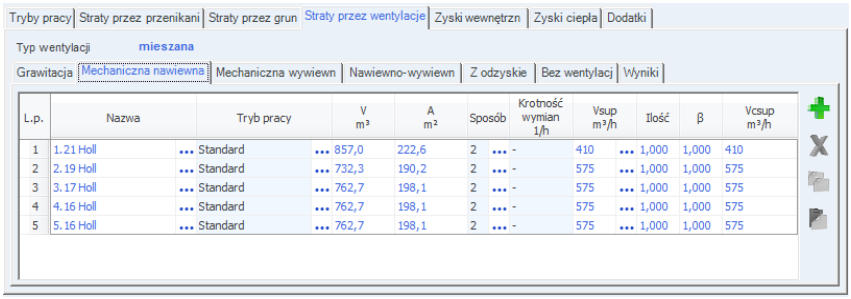
V_{inf} [m^3/h] – pole do podglądu strumienia infiltracyjnego wyliczanego jednym z dwóch sposobów:

1.gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru V_{inf}=0,05 · n_{50} · kubatura wentylowana ,

2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru V_{inf}=0,2 · kubatura wentylowana.

V_c [m^3/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 m³	A m²	Sposób	Krotność wymian 1/h	Vsup m³/h	Ilość	β	Vcsup m³/h
1	1.21 Holl	Standard	857,0	222,6	2	-	410	1,000	1,000	410
2	2.19 Holl	Standard	732,3	190,2	2	-	575	1,000	1,000	575
3	3.17 Holl	Standard	762,7	198,1	2	-	575	1,000	1,000	575
4	4.16 Holl	Standard	762,7	198,1	2	-	575	1,000	1,000	575
5	5.16 Holl	Standard	762,7	198,1	2	-	575	1,000	1,000	575

Rys 209. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna nawiewna

NAZWA – pole do wpisywanie 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^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 [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/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V_{sup} m^3/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_{sup} [m^3/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.

Vc_{sup} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru V_{csup}=ilość·V_{sup}

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA WYWIEWNA

Rys 210. Zakładkawentylacja mieszana- mechaniczna wywiewna

NAZWA – pole do wpisywanie 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^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 [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/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V_{ex} m^3/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_{ex} [m^3/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.

Vc_{ex} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru V_{cex}=ilość·V_{ex}

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA NAWIEWNO- WYWIEWNA

Rys 211. Zakładkawentylacja mieszana- mechaniczna nawiewno-wywiewna

NAZWA – pole do wpisywanie 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^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 [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/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V_{ex} m^3/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_{ex} [m^3/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem … ,

V_{sup} [m^3/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem … ,

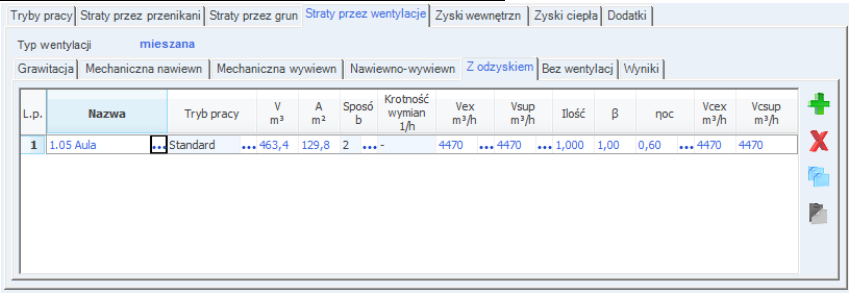
ILOŚĆ – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

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.

Vc_{ex} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru V_{cex}=ilość·V_{ex}

Vc_{sup} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru V_{csup}=ilość·V_{sup}

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA Z ODZYSKIEM



Rys 212. Zakładkawentylacja mieszana- mechaniczna z odzyskiem

NAZWA – pole do wpisywanie 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^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 [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/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V_{ex} m^3/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 … ,

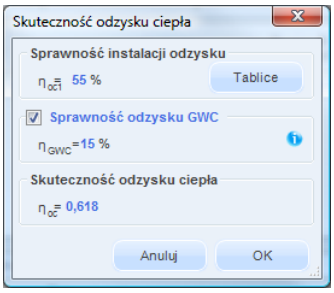
V_{ex} [m^3/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem … ,

V_{sup} [m^3/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

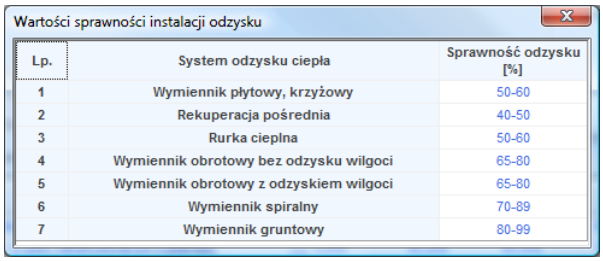
β – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączane ani razu przez rok.

η_{OC} – pole do wpisywania sprawności odzysku ciepła, dodatkowo można skorzystać z dodatkowych obliczeń uruchamianych przyciskiem „…”



Rys 213. Okno obliczeń skuteczności odzysku ciepła

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η_{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 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

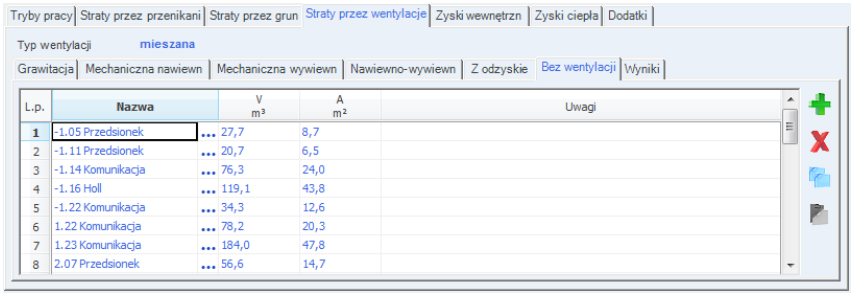
Rys 214. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%]–pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

SKUTECZNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η_{OC} [%]–pole służące definiowania wartości odzysku ciepła program wartość wylicza na podstawie wzoru:
$\eta=[1-(1-\eta_{OC})\cdot(1-\eta_{GWC})]$
Vc_{ex} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru V_{cex}=ilość$\cdot V_{ex}$

Vc_{sup} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru V_{csup}=ilość$\cdot V_{sup}$

<u>WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA BEZ WENTYLACJI</u>



Rys 215. Zakładkawentylacja mieszana- bez wentylacji

NAZWA – pole do wpisywanie 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,

KUBATURA V [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 [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,

UWAGI – pole do wpisywania uwag odnośnie wybranego braku wentylacji

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA WYNIKI

Rys 216. Zakładkawentylacja mieszana- wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu trybu pracy który jest przypisany do danego typu wentylacji i obliczonych wartości strumienia powietrza, H_{ve} i Q_{ve},

TYP WENTYLACJI– pole służące do podglądu wybranego typu wentylacji,

T_m [h] – pole do podglądu czasu działania wentylacji, w tej tabelce straty na wentylację Q_{ve} są wyliczane dla całego roku, w obliczeniach $Q_{H,nd}$ Q_{ve} uzależnione jest od sezonu grzewczego,

V_c [m^3/h] – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji grawitacyjnej,

V_{cex} [m^3/h] – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji mechanicznej wywiewnej,

V_{csup} [m³/h] – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji mechanicznej nawiewnej,

β– pole do podglądu zastosowanego współczynnika włączenia wentylatorów,

η_{OC}– pole do podglądu zastosowanej skuteczności odzysku ciepła,

H_{VE} [W/K]– pole do edycji i podglądu wyników współczynnika strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie danych z poprzednich kolumn,

Q_{VE} [kWh/rok]– pole do edycji i podglądu wyników rocznych strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie H_{ve} i czasu T_m.

7.1.3.5 Zakładka Zyski ciepła

Program automatycznie uzupełnia tabele na podstawie danych wpisanych w zakładce straty przez przenikanie. Zakładka ta służy do definiowania zysków ciepła od przegród przezroczystych wyliczanych z wzoru:

$$Qs = \sum Qs(t) = \sum [Is * As] * (t) = \sum [Is * (A * Fs * F_F * 0{,}9 * g_{\perp})] * (t)$$

$$Qs = 3600 \cdot A \cdot TR \cdot S(m) \cdot Z1 \cdot Z2 \cdot Z3$$

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski ciepła | Dodatki

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	Fs	FF	Qs [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 217. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2006 i PN EN 832

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski wewnętrzn | Zyski ciepła | Dodatki

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	Awpk [m²]	Z	C	Qsol [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 218. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2008

Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski od słońca | Zyski od urządzeń elektrycznyc | Zyski inne

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	A [m²]	Z1	Z2	Z3	Qs [kWh]
1	Okno zewnętrzne	1	N	2,00	1,00	1,00	1,00	931,5

Rys 219. 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,

KIERUNEKO– 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.

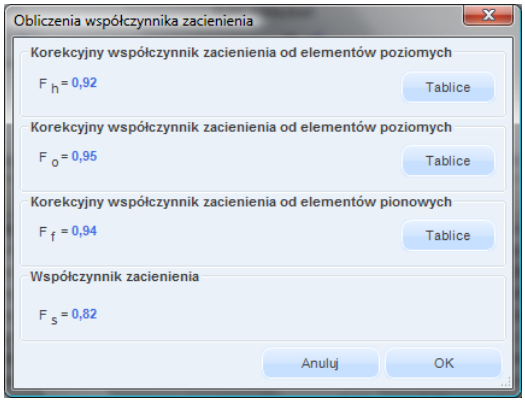
SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

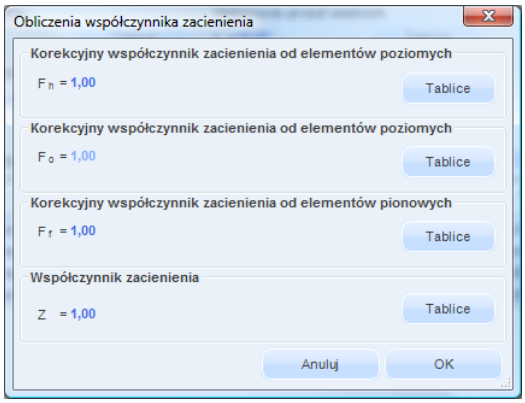
POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m^2]– pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK 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 220. Obliczenie współczynnika zacienienia



Rys 221. Obliczenie współczynnika zacienienia PN EN 13790:2008

F_h – korekcyjny współczynnik zacienienia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

F_o – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

F_f – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Z- współczynnik zacienienia wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

WSPÓŁCZYNIK RAMY $F_F$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*.

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 Qs [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 definiowani wewnętrznych zysków ciepła strefie chłodu. Możemy to zrobić na dwa sposoby:

A. Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelek 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.
B. Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

<u>METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA</u>

Rys 222. 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^2] – 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 WEWNETRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA Φ_{int}[W/m^2] – 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.

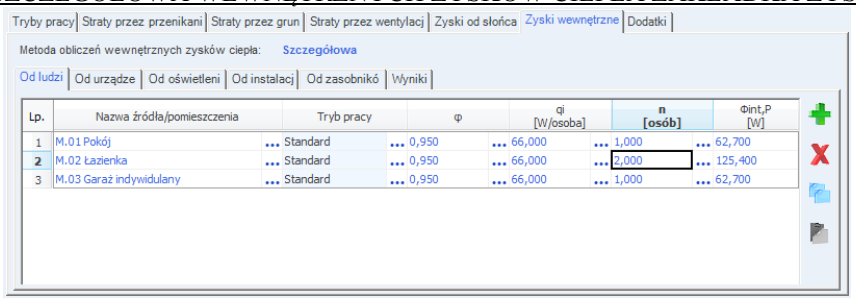
UWAGI – pole do wpisywania przez użytkownika uwag dotyczących wstawionych zysków ciepłą. Pole to jest tylko w celach informacyjnych po to aby po dłuższym czasie zorientować się czemu dobraliśmy takie zyski, wartości wpisane tutaj nie są pokazywane w raportach.

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole do wybory jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

A. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni A_f i Φ_{int} wartość z wstawionych w tabeli danych,
B. Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z Φ_{int} i liczby wstawionych wierszy,
C. Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy Φ_{int}wierszy wstawionych do tabelki.

CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int}[W/m^2] – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczań 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

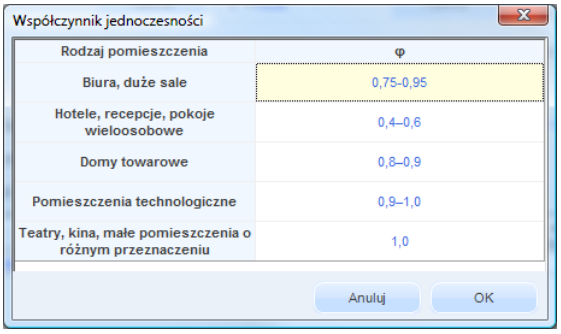


Rys 223. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od ludzi

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.

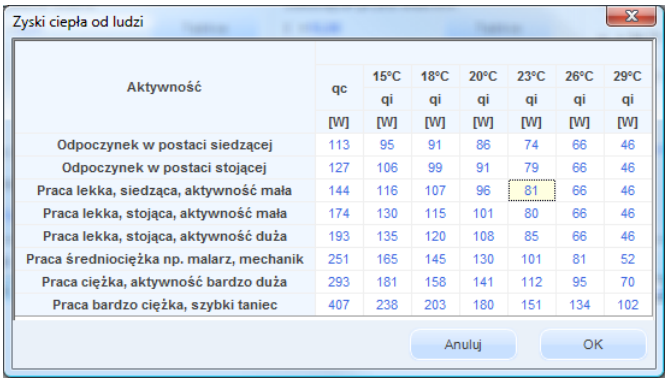
TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam osoby przebywają tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - 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 224. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

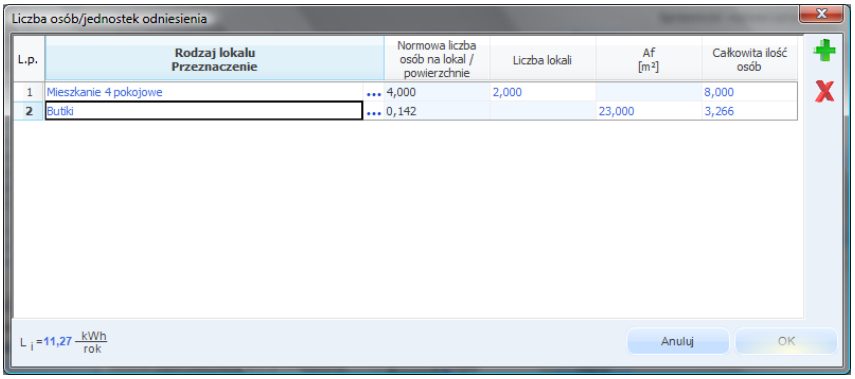
STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI qi [W/osobę] – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej … w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.



Aktywność	qc [W]	15°C qi [W]	18°C qi [W]	20°C qi [W]	23°C qi [W]	26°C qi [W]	29°C qi [W]
Odpoczynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odpoczynek 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 225. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

ILOŚĆ OSÓBn [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 226. 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^2
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m^2
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m^2
10	2	Butik	1os. na 7m^2
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m^2

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

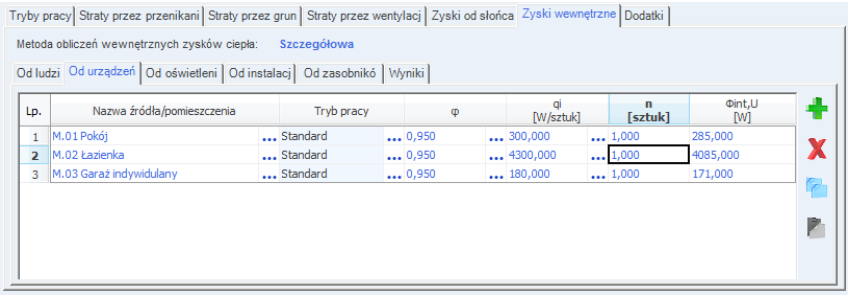
***POWIERZCHNIA* Af [m^2]**- wartość podawana przez użytkownika.

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 CIEPŁAOD 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

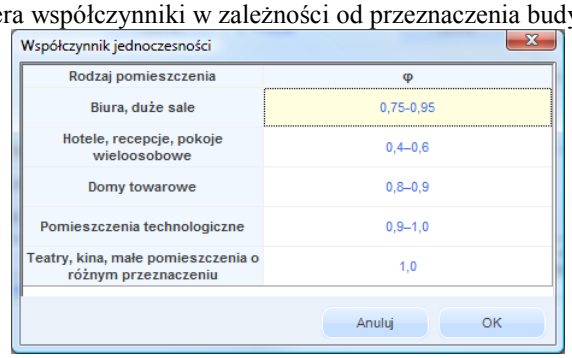


Rys 227. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

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 φ - 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.



Rys 228. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ qi [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.

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]
Urządzenia komputerowe				
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
Kopiarki, drukarki				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
Urządzenia do obsługi korespondencji				
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150
Etykieciarka	1500-30000 str/min	600-6600		390-4300
Inne				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050

Anuluj OK

Rys 229. 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
Płytka 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

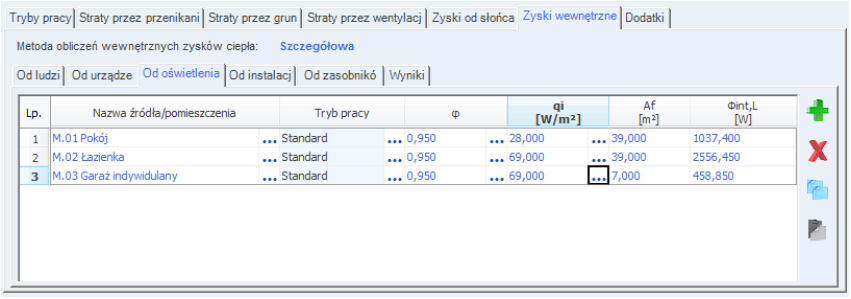
Anuluj OK

Rys 230. Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

ILOŚĆ n [sztuk] – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ $\Phi_{int,Ul}$[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



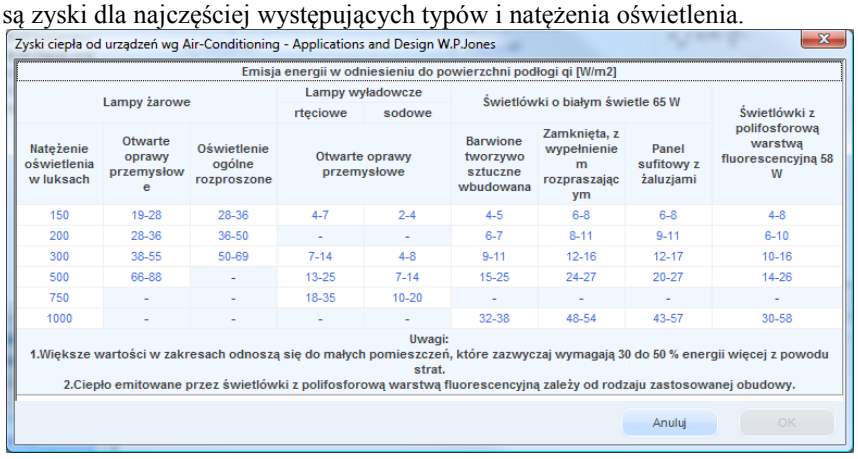
Rys 231. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

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 φ - 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 URZĄDZEŃOŚWIETLENIA qi [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.

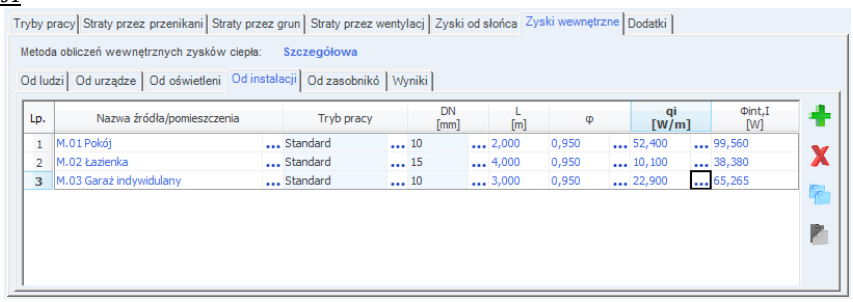


Rys 232. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA Af [m²] – 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 $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI



Rys 233. 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.

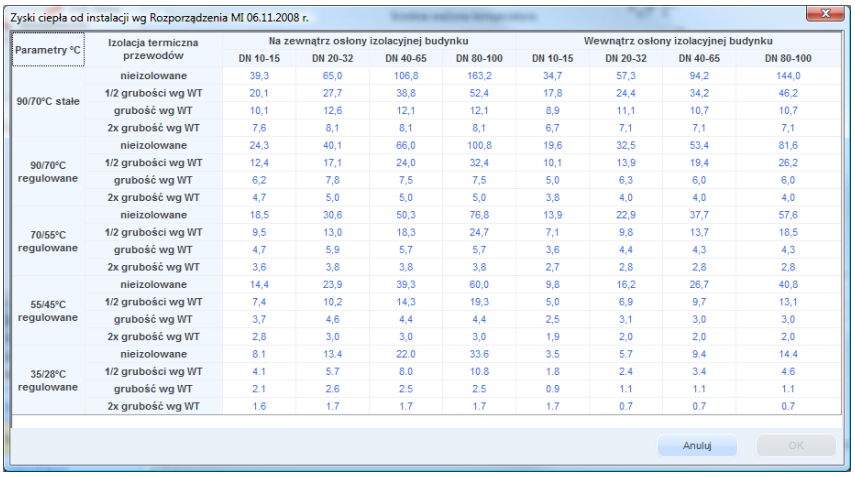
TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - 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 qi [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.

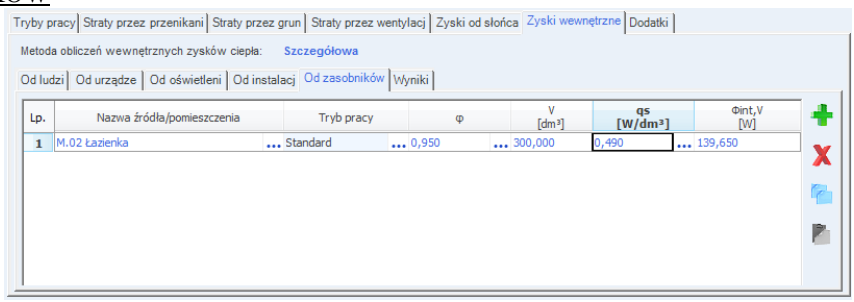
Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	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
70/55°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	1.7	0.7	0.7	0.7

Anuluj OK

Rys 234. 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



Rys 235. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

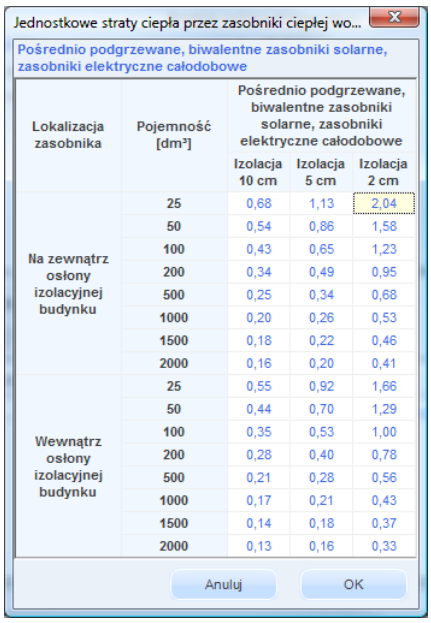
NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając … wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - 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^3]** – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

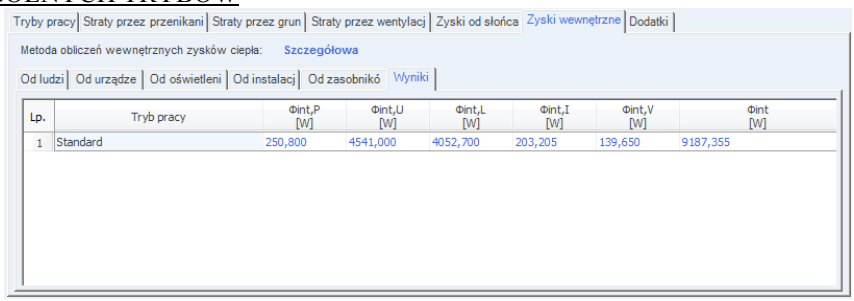
***STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW qs* [W/dm^3]**- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku …



Rys 236. 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



Rys 237. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

ZYSKI CIEPŁAOD LUDZI $\Phi_{int,P}$[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \Sigma\varphi \cdot n \cdot q_i$. 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
$\Phi_{int,u} = \Sigma\varphi \cdot n \cdot q_i$. 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
$\Phi_{int,u} = \Sigma\varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

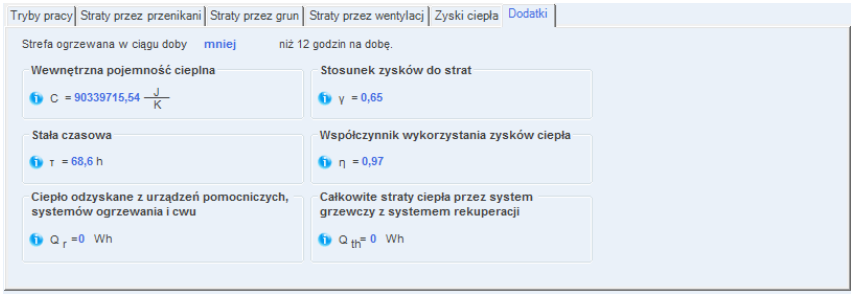
ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,I}$[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru
$\Phi_{int,I} = \Sigma\varphi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}$[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru
$\Phi_{int,V} = \Sigma\varphi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

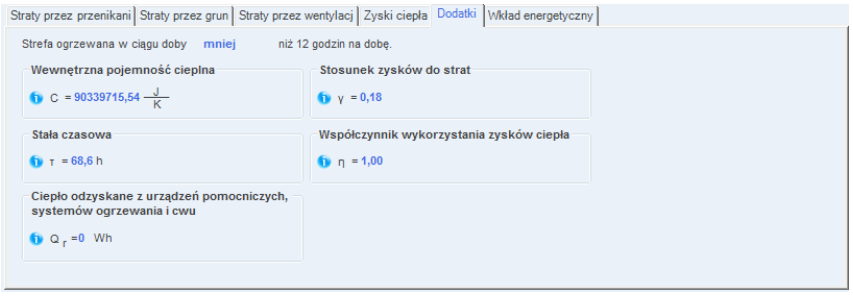
WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int}[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru
$\Phi_{int} = \Sigma\Phi_{int,P} + \Sigma\Phi_{int,U} + \Sigma\Phi_{int,L} + \Sigma\Phi_{int,I} + \Sigma\Phi_{int,V}$.

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 238. Okno dodatki dla normy PN EN ISO 13790:2006



Rys 239. 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 τ_o=15
- Mniej niż 12 h na dobę wtedy do wzorów podstawiamy a_o=0,8 i τ_o=70

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA BUDYNKU/STREFY C – wartość wstawiana przez użytkownika, domyślnie program wylicza tę wartość na podstawie wzoru: $\mathbf{C = \sum_j \sum_i \rho_{ij} \cdot cp_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j}$

STAŁA CZASOWA BUDYNKU/STREFY $\boldsymbol{\tau}$- wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{\tau = C/H}$

STOSUNEK ZYSKÓW DO STRAT $\boldsymbol{\gamma}$- wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru (w oknie widoczna wartość dla sum z całego roku): $\boldsymbol{\gamma = Q_g/Q_L}$
gdzie:
Q_g – wartość całkowitych zysków ciepła wyliczana z wzoru $\mathbf{Qg = \Phi_{i,h} + Q_S}$
Q_L – całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru $\mathbf{Q_L = \sum_{j=1}^{N} N_j H_j (\theta_{iad,j} - \theta_e) t_j}$

WSPÓŁCZYNNIK WYKORZYSTANIA ZYSKÓW CIEPŁA η - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru:

Dla $\gamma \neq 1$ $\quad \boldsymbol{\eta = 1-\gamma^a/1-\gamma^{a+1}}$

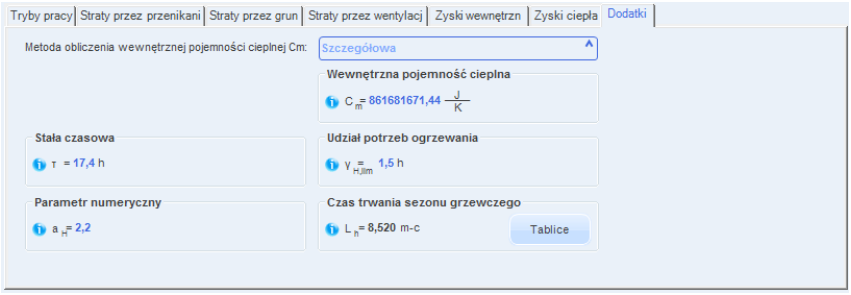
Dla $\gamma = 1$ $\quad \boldsymbol{\eta = a/a+1}$

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,

CIEPŁO ODZYSKANE Z POMOCNICZEGO WYPOSAŻENIA, INSTALACJI OGRZEWCZEJ I OTOCZENIA Q_r – wartość wpisywana przez użytkownika,

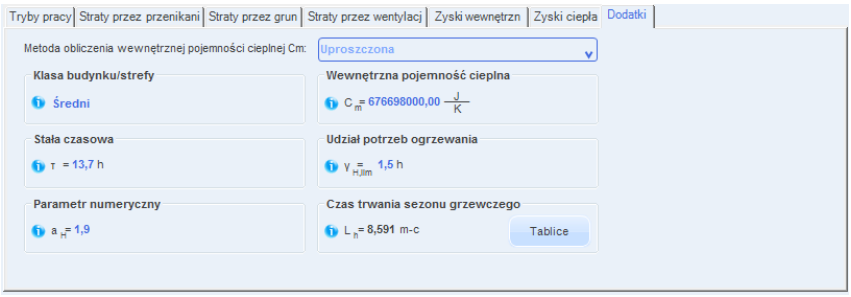
Zakładka do definiowania sposobu obliczeń współczynnika wewnętrznej pojemności cieplnej, a także podglądu wyników stałej czasowej, udziału potrzeb ogrzewania i czasu trwania sezonu grzewczego.



Rys 240. Zakładka dodatki metoda obliczeń Cm szczegółowa PN EN 13790:2008

***WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA*Cm [J/K]** – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie C_p i ρ. Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

A. Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
B. Metoda do połowy grubości przegrody,
C. Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.



Rys 241. Zakładka dodatki metoda obliczeń Cm 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 Cm [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 • A_f
Budynek lekki C_m=110 000 • A_f
Budynek średni C_m=165 000 • A_f
Budynek ciężki C_m=260 000 • A_f
Budynek bardzo ciężki C_m=370 000 • A_f

***STAŁA CZASOWA*τ [h]** – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru $\tau=\frac{Cm}{3600\cdot(Htr,adj+Hve)}$

UDZIAŁ POTRZEB OGRZEWANIA γ_(H,lim)– pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru $\gamma_{H,lim}=\frac{a_H+1}{a_H}$

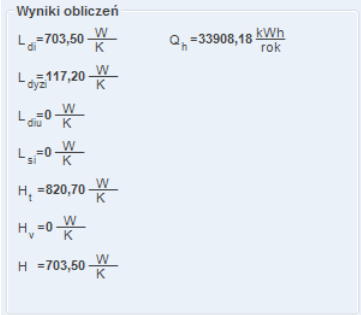
PARAMETR NUMERYCZNY a_H– pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru $a_H = a_{H,o} + \frac{\tau}{\tau_{H,o}}$

CZAS TRWANIA SEZONU GRZEWCZEGO L_H– pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru $L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$

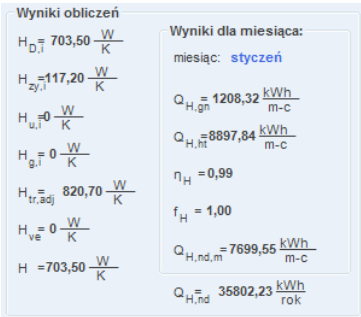
7.1.4 Opis okna wyników obliczeń

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.

Rys 242. Wyniki obliczeń norma PN EN 832



Rys 243. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2006



Rys 244. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2009

L_{di}[W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie na zewnątrz sumowana z kolumn L_dz tabeli*Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród zewnętrznych.

L_{diu}[W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami nieogrzewanymi sumowana z kolumn L_dz 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_sz tabeli*Strata przez grunt*.

H_t[W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

$$\mathbf{Ht = L_{di} + L_{si}}$$

H_V [W/K – współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru: $\mathbf{H_{V,i} = 0{,}34 \cdot V^*_i}$

H[W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$\mathbf{H = H_V + H_t}$$

Q_g [kWh]– całkowite zyski ciepła wyliczane z wzoru:

$$\mathbf{Q_g = \Phi_{i,h} \cdot t + Q_S}$$

$Q_{H,gn}$ [kWh]– całkowite zyski ciepła wewnetzrne i od słońca w danym miesiącu

$Q_{H,ht}$ [kWh]– straty ciepła prze przenikanie i wentylację w danym miesiącu

$Q_{H,nd,m}$ [kWh]– ilosc ciepla do pokrycia ogrzewania strefy budynku w danym miesiącu

$Q_{H,nd}$ [kWh]– sezonowe zapotzrebownaie na ciepło w budynku

Q_L [kWh]– całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru :
W przypadku wybrania tylko jednego trybu pracy wyliczana z wzoru:

$$\mathbf{Q_L =[\ H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t\ ] + \sum[L_{dyzi} \cdot (\theta_i - \theta_z) \cdot t]}$$

W przypadku wybrania większej ilości trybów pracy wyliczana z wzoru:

$$\mathbf{Q_L = \sum^{N}_{j=1} N_j \cdot [H_j \cdot (\theta_{iad,j} - \theta_e) \cdot t_j + \sum[L_{dyzi} \cdot (\theta_{iad,j} - \theta_z) \cdot t_j]]}$$

Q_h[kWh]– zużycie ciepła wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$\mathbf{Q_h = Q_L - \eta}\ Q_g$$

$Q_{h,A}$[kWh/m^2]– zużycie ciepła na powierzchnie strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru:

$$\mathbf{Q_{h,A} = Q_h / A}$$

$Q_{h,V}$[kWh/m^3]– zużycie ciepła na kubaturę strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru:

$$\mathbf{Q_{h,V} = Q_h / V}$$

Q_w[kWh]– ilość ciepła potrzebna do przygotowania ciepłej wody:

$$\mathbf{Q_w = 1000 \cdot 4180 \cdot V_w (\theta_w - 10)}$$

Q_t[kWh]– całkowita strata ciepła przypisywana instalacji ogrzewczej

$$\mathbf{Q_t = Q_e + Q_c + Q_d + Q_{ge} + Q_{gc}}$$

Q[kWh]– zapotrzebowanie budynku/strefy na energię cieplną

$$\mathbf{Q = [(Q_h + Q_w)/ \eta_h\ ] - Q_r}$$

η_h – sprawność instalacji grzewczejbudynku/strefy

$$\mathbf{\eta_h = [(Q_h + Q_w)/ (Q_h + Q_t + Q_w)]}$$

η_H – wspólczynnik wykorszytanai zysków sprawność instalacji grzewczejbudynku/strefy

f_H – wspólczynnik wykorszytanai zysków sprawność instalacji grzewczejbudynku/strefy

Rys 245. 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)

$Q_{W,i}$[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:

$$Q_{i,i} = Q_L\ (m) + Q_{cw}\ (m) + Q_c\ (m) + Q_{os}\ (m) + Q_{el}\ (m)$$

GLR **–** stosunek zysków do strat strefy wyliczany z wzoru:

$$GLR=(Q_{sw}+Q_i)/(Q_z+Q_w+Q_g+Q_a)$$

η **–** współczynnik wykorzystania zysków ciepła wyliczany z wzoru:

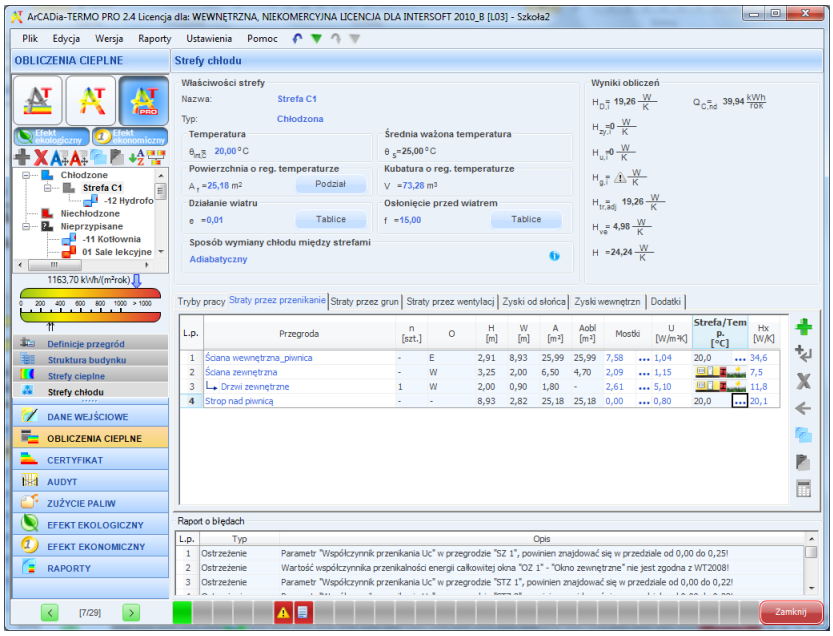
$$\eta=1-e^{-1/GLR}$$

8 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 zewnętrzne, 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:

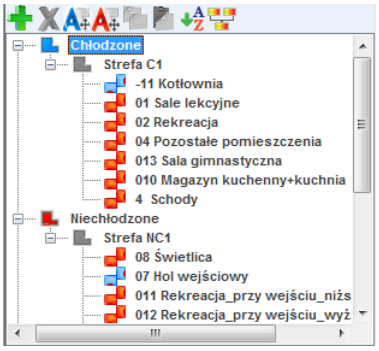
- Drzewka stref chłodu,
- Okna właściwościstref,
- Zakładek obliczeń strat i zysków cieplnych,
- Panelu wyników obliczeń



Rys 246. Okno stref chłodu

8.1.1 *Drzewko stref chłodu*

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref chłodu budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, 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 cieplnych do stref chłodu, wówczas przenoszą się dane z zakładek tryby pracy (bez wewnętrznych zysków ciepła), straty przez przenikanie, starty przez grunt, starty przez wentylacje. Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.



Rys 247. Drzewko stref

dodawanie nowych stref chłodu,

usuwania wstawionych stref,

automatyczne przenoszenie stref cieplnych 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 nieprzypisnych pomiesczeń,

oznaczenie graficzne stref.

sortowanie

praca grupowa - iImportowanie stref z innych projektów

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.

Rys 248. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2009

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}.

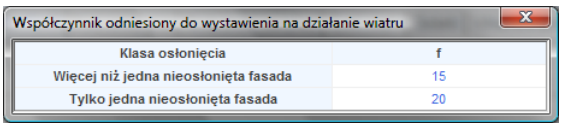
TEMPERATURA $\theta_{int,C}$ [°C] – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeń. Temperatura komfortu dla klimatyzacji uzależniona jest od wilgotności powietrza i prędkości przepływu i waha się w zakresie od 18 °C do 27 °C.

ŚREDNIA WAŻONA TEMPERATURA θ_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^2] – pole służące do wpisywani pola powierzchni strefy o regulowanej tempertaurze, 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^3] – 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 WIATREMf – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice. Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzna budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.



Rys 249. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁĄNIĘCIAe – pole służące do wpisywania współczynnika klasy osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice. Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzna budynkuw wzorach na wentylację mechaniczną.

Współczynnik osłonięcia przed wiatrem

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 250. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

8.1.3 Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła

8.1.3.1 Zakładka Tryby pracy

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski od słońca | Zyski wewnętrzn | Dodatki

Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Opis
1	Standard	16	Codziennie	25,000	
2	Standard	8	Codziennie	32,000	

Rys 251. 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)

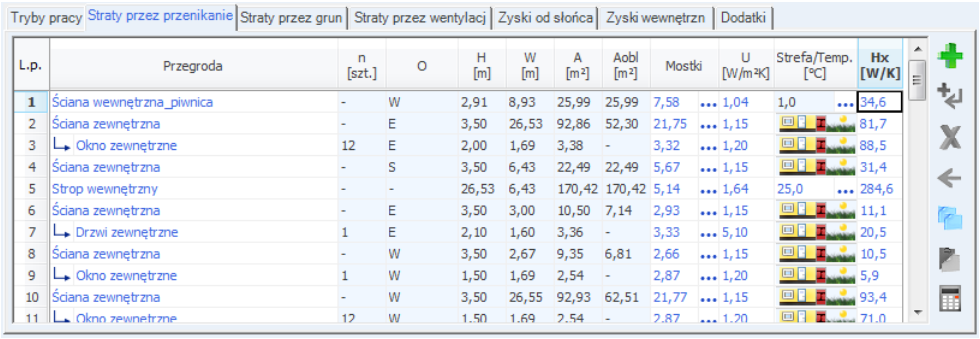
TEMPERATURA [°C]- pole służące do definiowania temperatury, każdego trybu pracy. Na tej podstawie wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na chłód.

UWAGI- pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

Przykład
Tryby pracy służą do wyliczania rzeczywistego zużycia energii na cele chłodzenia budynku, ponieważ często zdarzają się sytuację, 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 użytkowania budynku.
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 θe=13,5°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 1601kWh/rok.

8.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie



L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Mostki	U [W/m²K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]
1	Ściana wewnętrzna_piwnica	-	W	2,91	8,93	25,99	25,99	7,58	1,04	1,0	34,6
2	Ściana zewnętrzna	-	E	3,50	26,53	92,86	52,30	21,75	1,15		81,7
3	Okno zewnętrzne	12	E	2,00	1,69	3,38	-	3,32	1,20		88,5
4	Ściana zewnętrzna	-	S	3,50	6,43	22,49	22,49	5,67	1,15		31,4
5	Strop wewnętrzny	-	-	26,53	6,43	170,42	170,42	5,14	1,64	25,0	284,6
6	Ściana zewnętrzna	-	E	3,50	3,00	10,50	7,14	2,93	1,15		11,1
7	Drzwi zewnętrzne	1	E	2,10	1,60	3,36	-	3,33	5,10		20,5
8	Ściana zewnętrzna	-	W	3,50	2,67	9,35	6,81	2,66	1,15		10,5
9	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,69	2,54	-	2,87	1,20		5,9
10	Ściana zewnętrzna	-	W	3,50	26,55	92,93	62,51	21,77	1,15		93,4
11	Okno zewnętrzne	12	W	1,50	1,69	2,54	-	2,87	1,20		71,0

Rys 252. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790:2009

Tabelka 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),

usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

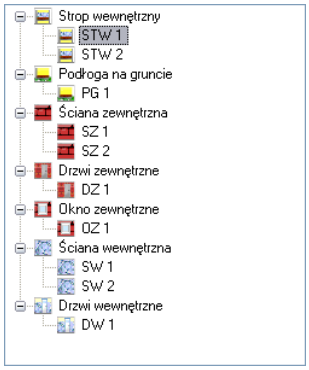
przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),

kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

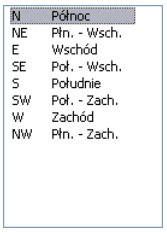
NAZWA PRZEGRODY–użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Przyciskiem kontunuwacji ••• otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 253. 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.

KIERUNEKO– 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.



Rys 254. Wybór orientacji przegrody

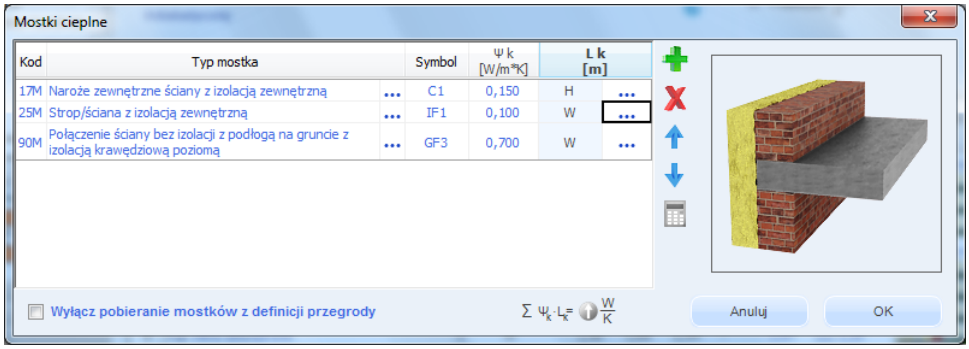
SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie. Dla potrzeb Świadectwa 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 (miedzy górna krawędzią stropu dolnego i górna krawędzią stropu górnego), dla ścian wewnętrznych definiujemy wysokość pomieszczenia (miedzy górna krawędzią stropu dolnego i dolną krawędzią stropu górnego).

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m^2]– pole powierzchni przegrody wartość wstawiana przez użytkownika lub wyliczana z *W* x *H* w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m^2]– 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.



Rys 255. 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,

kalkulator

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 •••.

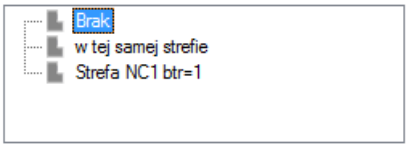
SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_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 CIEPLNEGOl_K [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[W/m2·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 zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik b_{tr}, który pobierany jest z sąsiadującego strefy.



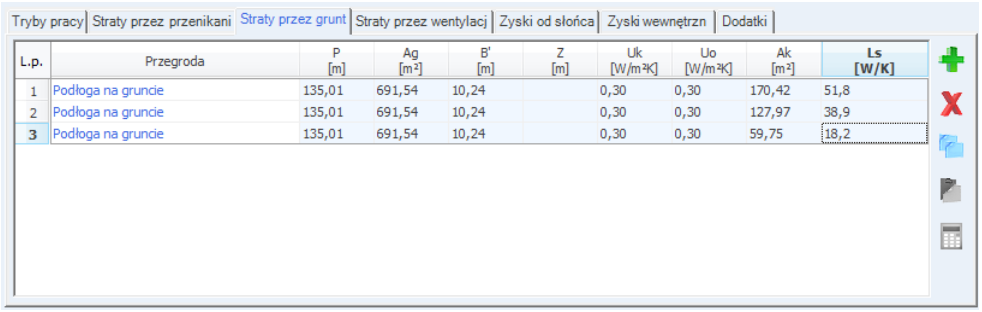
Rys 256. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

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 13790:2009 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]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m²K]	Uo [W/m²K]	Ak [m²]	Ls [W/K]
1	Podłoga na gruncie	135,01	691,54	10,24		0,30	0,30	170,42	51,8
2	Podłoga na gruncie	135,01	691,54	10,24		0,30	0,30	127,97	38,9
3	Podłoga na gruncie	135,01	691,54	10,24		0,30	0,30	59,75	18,2

Rys 257. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831

dodawanie nowych przegród,

usuwanie przegród,

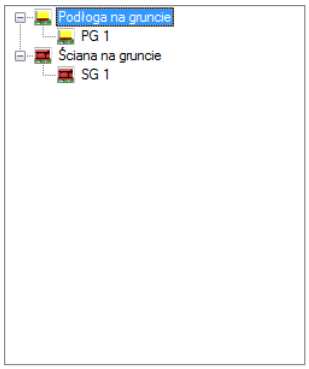
kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

L.P. – pole pokazujące kolejna 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 258. Drzewko przegród w projekcie

OBWÓD PODŁOGI PO OBRYSIE ZEWNETRZNYM P [m] – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własna wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.*

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A_g ***[m²]***- pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własna wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.*

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

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

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k [W/m²·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 parametrydodatkowe.*

RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U_{equiv} [W/m²·K] – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów B', Z i U_k z tabel.

POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEMA$_k$[m²] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

U_{equiv} ·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:

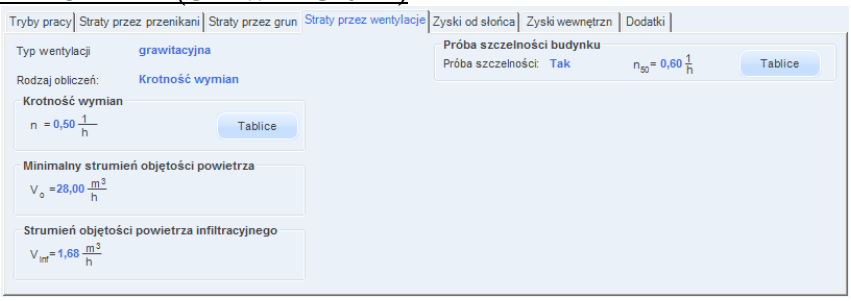
$$f_{g2} = (\theta_{int,C} - \theta_{m,e})/ (\theta_{int,C} - \theta_e)$$

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

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 259. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2009wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z 7. typów wentylacji: 1. brak. 2.grawitacyjna, 3. mechaniczna nawiewna 4.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 5.mechaniczna wywiewna, 6. mieszana,7. 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.

Krotność wymian N

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 260. Podpowiedź krotność wymian

MIN. STRUMIEN POWIETRZA V_o [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $\mathbf{V^*_o = n \cdot V}$(kubatura)

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO V_{inf} [m³/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 $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot$ kubatura wentylowana ,
2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0,2 \cdot$ kubatura wentylowana.

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

Wartości próby szczelności budynku

Lp.	Typ budynku	n50 [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 261. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

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

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacje | Zyski od słońca | Zyski wewnętrzn | Dodatki

Typ wentylacji: grawitacyjna
Rodzaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000
Próba szczelności budynku
Próba szczelności: Tak n_{50}= 0,60 $\frac{1}{h}$ Tablice

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vmin m³/h	Vmin,c m³/h
1	Oddzielny ustęp	1,000	30,000	30,000
2		0,000	0,000	0,000

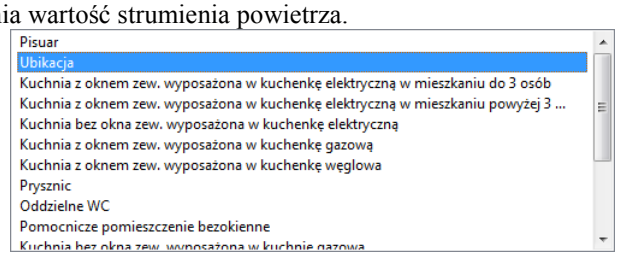
Strumień objętości powietrza usuwanego
V_{min} = 30,00 $\frac{m^3}{h}$
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego
V_{inf}= 1,68 $\frac{m^3}{h}$

Rys 262. 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 wybory 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 263. 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} [m3/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 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.

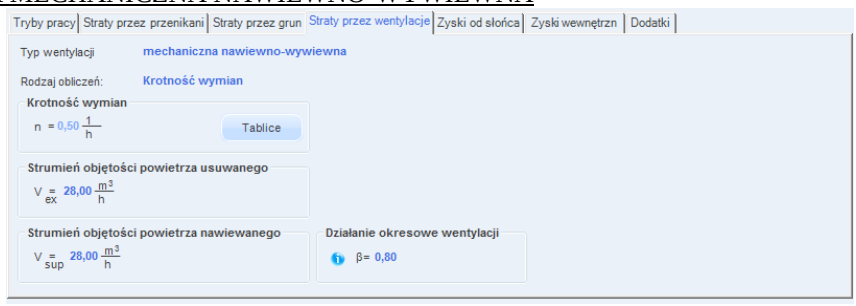
PRÓBA SZCZELNOŚCI – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:
1.gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru V_{inf}=0,05 · n_{50} · kubatura wentylowana,
2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru V_{inf}=0,2 · kubatura wentylowana.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n_{50} [1/h]– pole służące do wpisani 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 264. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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: $\mathbf{V_{ex}=n \cdot V}$(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: $\mathbf{V_{sup}= n \cdot V}$(kubatura)

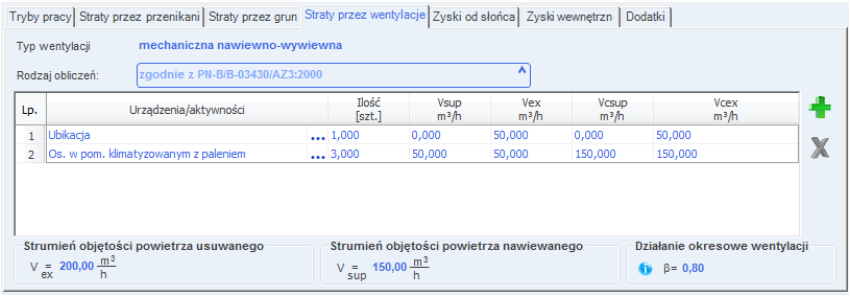
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

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 NAWIEWNO-WYWIEWNA

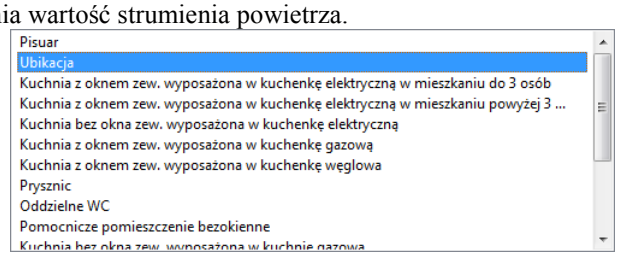


Rys 265. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 266. 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
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 9. Tabela urządzeń i aktywności osób

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

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}.

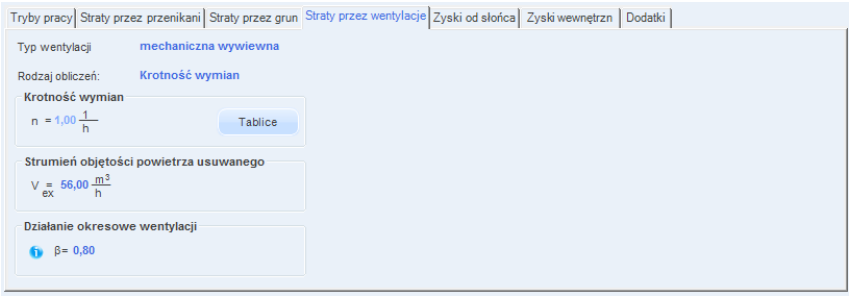
CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex}.
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–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 267. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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} [m³/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: $\mathbf{V_{ex}=n \cdot V}$(kubatura)

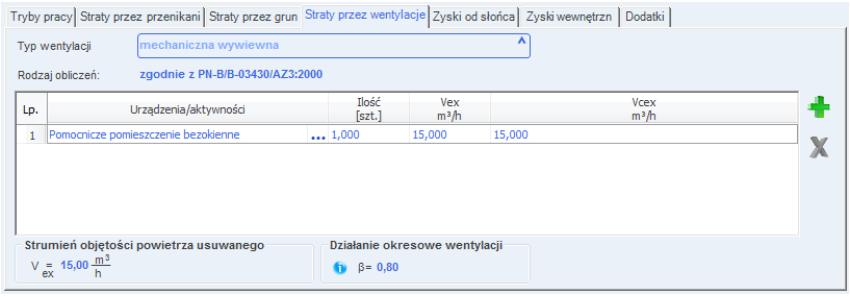
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

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

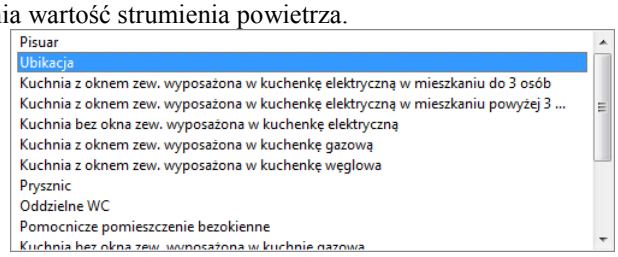


Rys 268. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 269. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V^*_{EX} [m3/h]	V^*_{SUP} [m3/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 10. Tabela urządzeń i aktywności osób

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/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}.

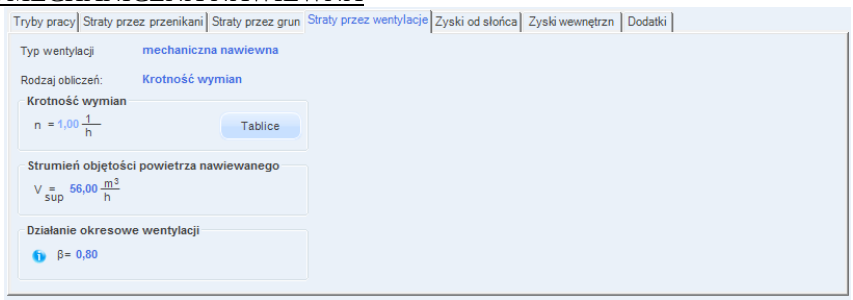
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

H_{ve}= 0,34 · Σ(β·[max(ΣV^*_{EX})] + β · V_x + (1 - β) · V(kubatura strefy)· n_{50} ·e)

V_x = (V · n_{50} · e)/[1+(f/e)·[(0 – V^*_{EX})/(V · n_{50})^2]

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA



Rys 270. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 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 · V**(kubatura)

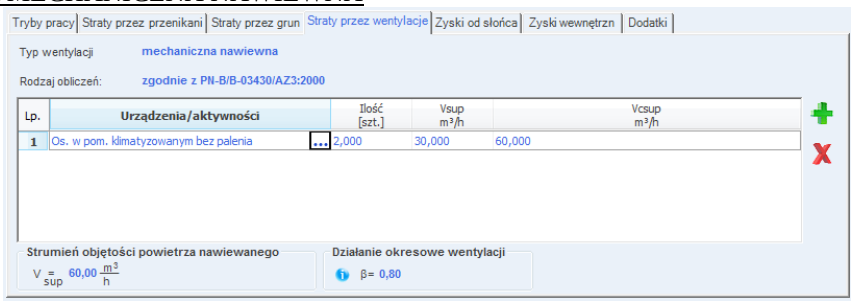
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

H_{ve}= 0,34 · Σ(β·[max(ΣV^*_{sup})] + β · V_x + (1 - β) · V(kubatura strefy)· n_{50} ·e)

V_x = (V · n_{50} · e)/[1+(f/e)·[(V^*_{SUP})/(V · n_{50})^2]

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

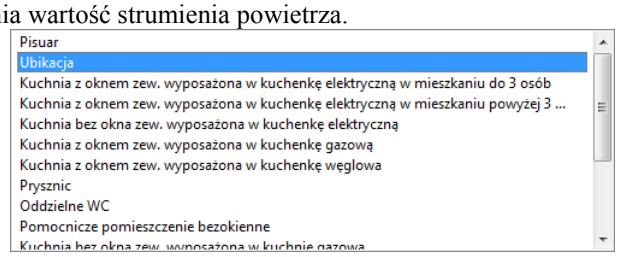


Rys 271. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2009 wentylacja mech. nawiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 272. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [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} [m3/h]	V^*_{SUP} [m3/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 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}.

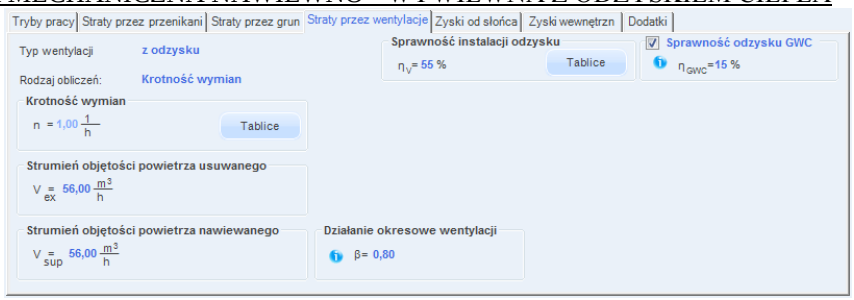
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

<u>Obliczenia:</u>

$$H_{ve} = 0{,}34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA



Rys 273. 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 wybory 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} [m³/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: $\mathbf{V_{ex}=n \cdot V}$(kubatura)

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [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 wyliczona z wzoru: $\mathbf{V_{sup}= n \cdot V}$(kubatura)

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β–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 η_{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.

Wartości sprawności instalacji odzysku

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 274. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%]–pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

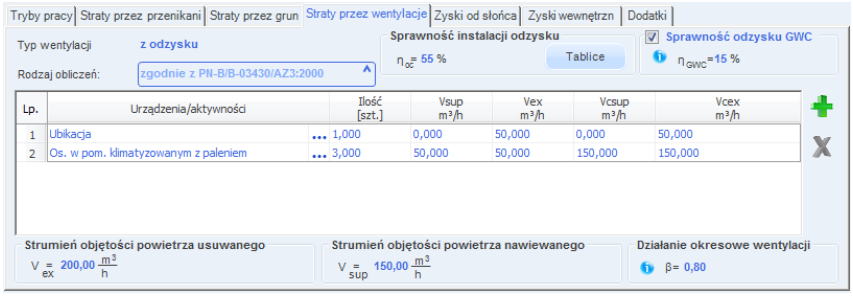
Obliczenia:

$H_{ve}= 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta\cdot(1-\eta)]\cdot[\max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V\cdot n_{50} \cdot e)$

$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e)/[1+(f/e)\cdot[(V^*_{SUP} - V^*_{EX})/(V \cdot n_{50})]^2]$

$\eta=[1-(1-\eta_{OC})\cdot(1-\eta_{GWC})]$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

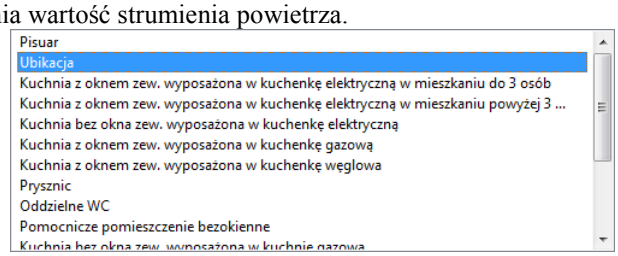


Rys 275. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 276. 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
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 12. Tabela urządzeń i aktywności osób

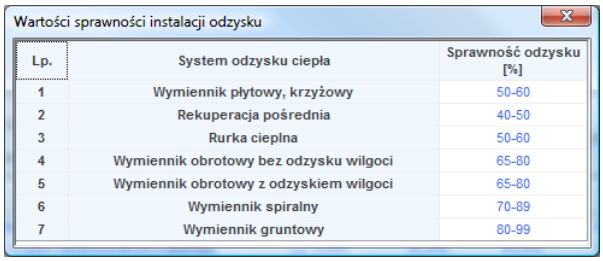
STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

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}.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/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 β–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 η_{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.


Wartości sprawności instalacji odzysku

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 277. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%]–pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

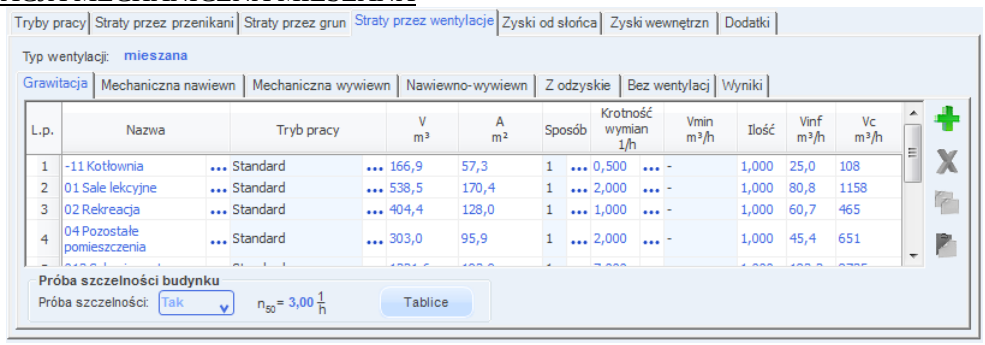
Obliczenia:

H_{ve}= 0,34 · Σ(*=[β·(1-η)]·[max(ΣV*$_{EX}$, ΣV*$_{sup}$)] + β · V_x + (1 - β) · V· n_{50} ·e)

V_x = (V · n_{50} · e)/[1+(f/e)·[(V*$_{SUP}$ – V*$_{EX}$)/(V · n_{50})]^2]

η=[1-(1-η_{OC})·(1-η_{GWC})]

WENTYLACJA MECHANICZNA MIESZANA



Rys 278. Zakładka Straty przezz wentylację dla normy PN EN 13790:2009 - wentylacja mieszana

8.1.3.5 Zakładka Zyski od słońca

ZAKŁADKA Zyski od słońca

Tryby pracy | Straty przez przenikani | Straty przez grun | Straty przez wentylacj | Zyski od słońca | Zyski wewnętrzn | Dodatki

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	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 279. Zakładka Zyski od słońca

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

ILOŚĆ n [szt.]–kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

KIERUNEKO– 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.

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 [m²]– pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA POWIERZCHNI NASŁONECZNIONEJ ZWIĄZANY Z RUCHOMYMI ELEMENTAMI ZACIENIAJĄCYMI $F_{sh,gl}$ - pole do edycji przez użytkownika, przenoszące wartość współczynnika domyślnie z definicji przegrody, dodatkowo wyposażone w przycisk podpowiedzi „…” uruchamiający poniższą podpowiedź

Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne

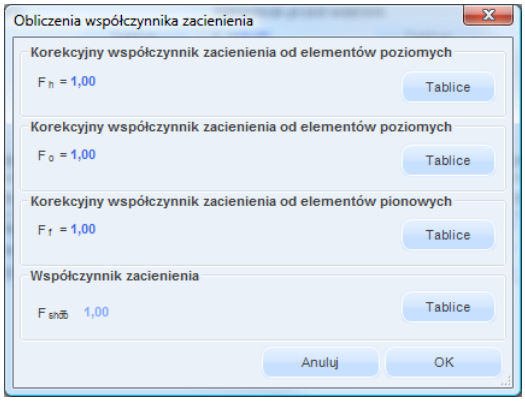
Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania fc	
		Współczynnik absorpcji	Współczynnik przepuszczalności	Osłona wewnętrzna	Osłona zewnętrzna
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
2	Zasłony białe	0,1	0,5	0,65	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

Anuluj OK

Rys 280. Podpowiedź współczynnika uwzględniający urządzenia przeciwsłoneczne

OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA $F_{sh,ob}$– współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem ••• i wyliczonych z wzoru:

$$F_{sh,ob}=F_h*F_o*F_f$$



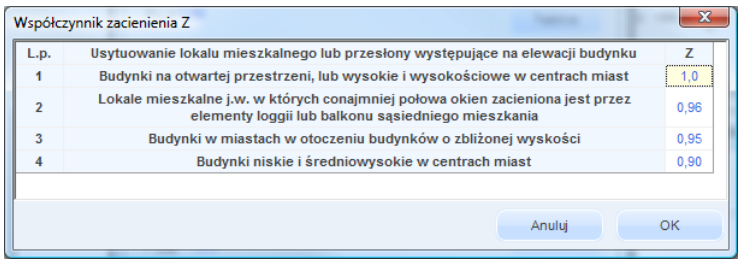
Rys 281. Obliczenie współczynnika zacienienia

***F*$_h$** – korekcyjny współczynnik zacienienia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

***F*$_o$** – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

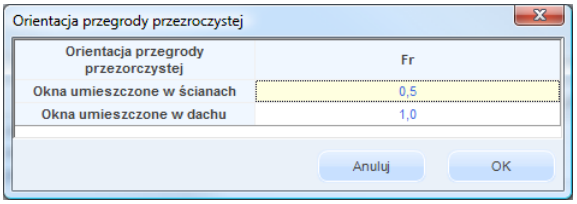
***F*$_f$** – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

***F*$_{sh,ob}$**– współczynnik zacienienia powierzchni nasłonecznionej do wprowadzenia przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi wg Rozporządzenia MI uruchamianej przyciskiem Tablice.



Rys 282. Podpowiedź współczynnika zacienienia

***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 283. Podpowiedź współczynnika kierunkowego

ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY Qsol [W]– pole służące do podglądu wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu chłodniczego.

$$\phi_{r,m} = 0{,}04 \cdot U_c \cdot A \cdot 4 \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (11 + 273)^3 \cdot (\theta_{e,m} - 11)$$

$$A_{sol} = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp} \cdot C \cdot A$$

$$\Sigma\phi_{sol} = \sum_{m=1}^{5} \phi_{sol,m} = F_{sh,ob} \cdot A_{sol} \cdot I_{sol} - F_r \cdot \phi_r$$

$$Q_{sol,m} = \left[\sum_{k} \phi_{sol,m,k}\right] \cdot t_m \cdot 10^{-3}$$

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 tabelek 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

Rys 284. 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 [m²] – 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 WEWNETRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA Φ_{int}[W/m²]–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.

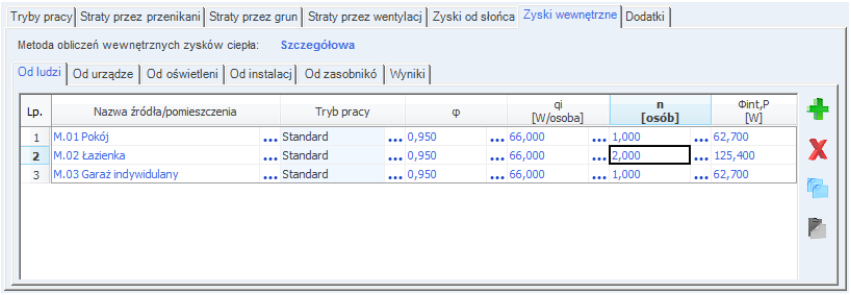
UWAGI – pole do wpisywania przez użytkownika uwag dotyczących wstawionych zysków ciepłą. Pole to jest tylko w celach informacyjnych po to aby po dłuższym czasie zorientować się czemu dobraliśmy takie zyski, wartości wpisane tutaj nie są pokazywane w raportach.

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole do wybory jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

D. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni A_f i Φ_{int} wartość z wstawionych w tabeli danych,
E. Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z Φ_{int} i liczby wstawionych wierszy,
F. Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy Φ_{int}wierszy wstawionych do tabelki.

CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int}[W/m²] – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczań 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

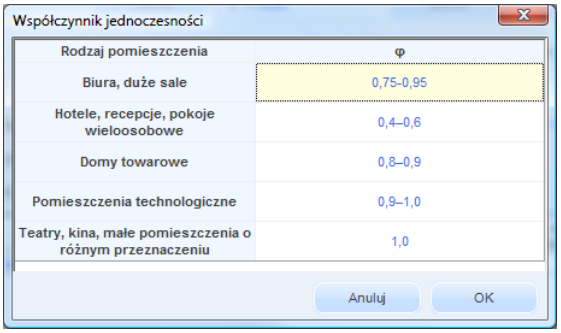


Rys 285. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od ludzi

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.

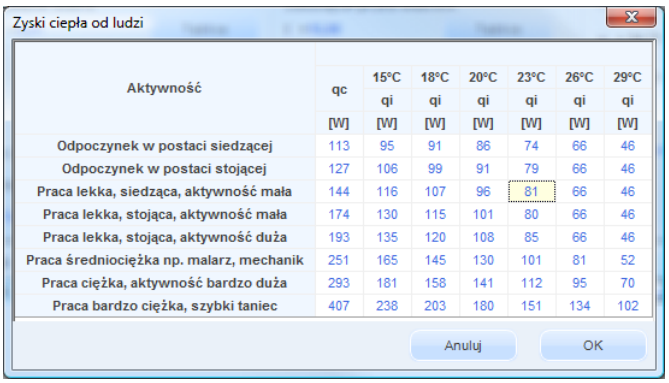
TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam osoby przebywają tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - 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 286. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI qi [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.

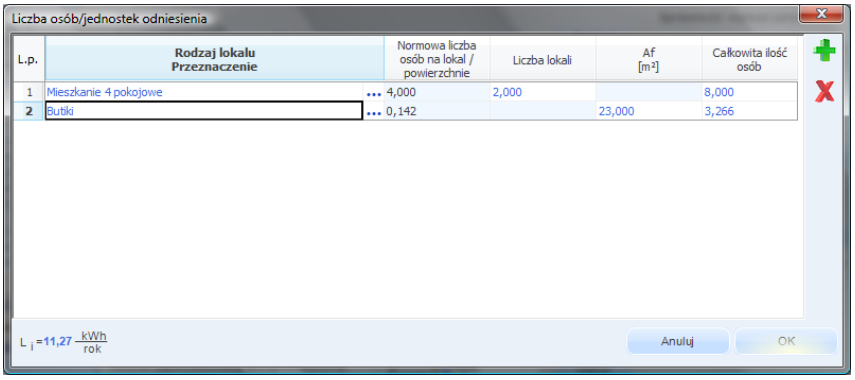


Aktywność	qc [W]	15°C qi [W]	18°C qi [W]	20°C qi [W]	23°C qi [W]	26°C qi [W]	29°C qi [W]
Odpoczynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odpoczynek w postaci stojącej	127	106	99	91	79	66	46
Praca lekka, siedząca, aktywność mała	144	116	107	96	81	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność mała	174	130	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

Anuluj OK

Rys 287. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

ILOŚĆ OSÓBn [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 288. 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^2
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m^2
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m^2
10	2	Butik	1os. na 7m^2
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m^2

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

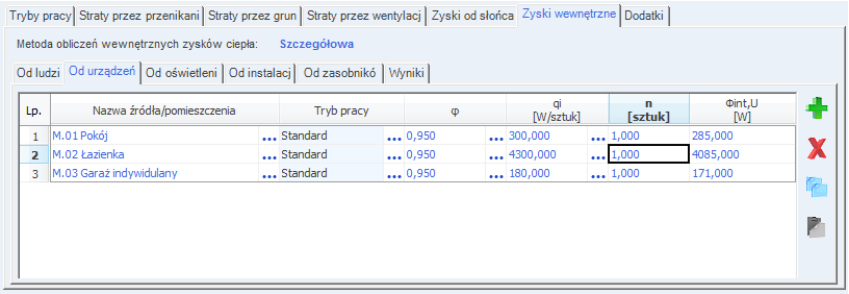
***POWIERZCHNIA* Af [m^2]**- wartość podawana przez użytkownika.

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 CIEPŁAOD 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.

<u>METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ</u>

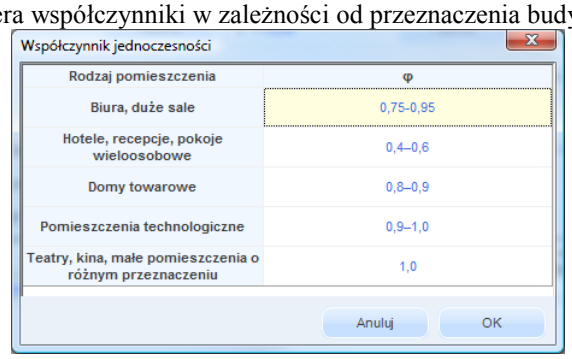


Rys 289. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

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 φ - 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.



Rys 290. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ qi [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.

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]
Urządzenia komputerowe				
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
Kopiarki, drukarki				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
Urządzenia do obsługi korespondencji				
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150
Etykieciarka	1500-30000 str/min	600-6600		390-4300
Inne				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050

Anuluj OK

Rys 291. 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	Zysk ciepła: 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
Płytka 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

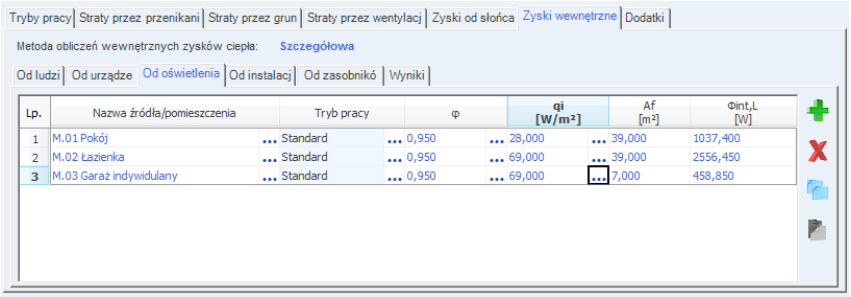
Anuluj OK

Rys 292. 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



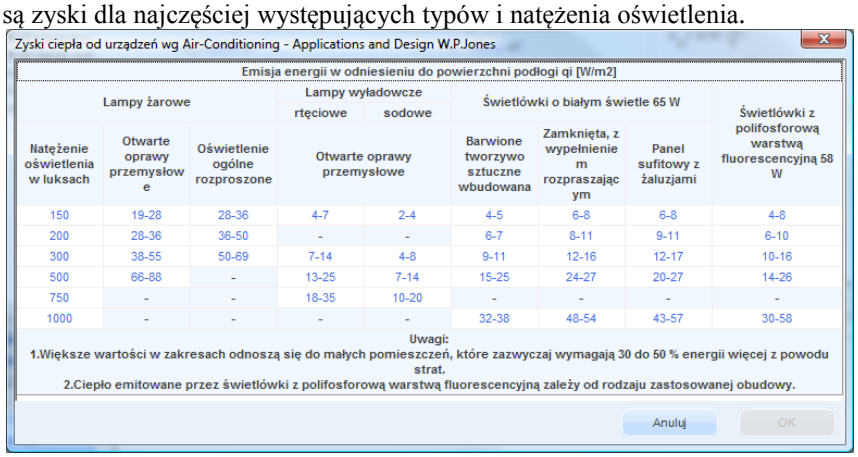
Rys 293. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

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 φ - 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 URZĄDZEŃOŚWIETLENIA q_i [W/m²] – 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.



Zyski ciepła od urządzeń wg Air-Conditioning - Applications and Design W.P.Jones

Emisja energii w odniesieniu do powierzchni podłogi qi [W/m2]

	Lampy żarowe		Lampy wyładowcze		Świetlówki o białym świetle 65 W			Świetlówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
			rtęciowe	sodowe				
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	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 świetlówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

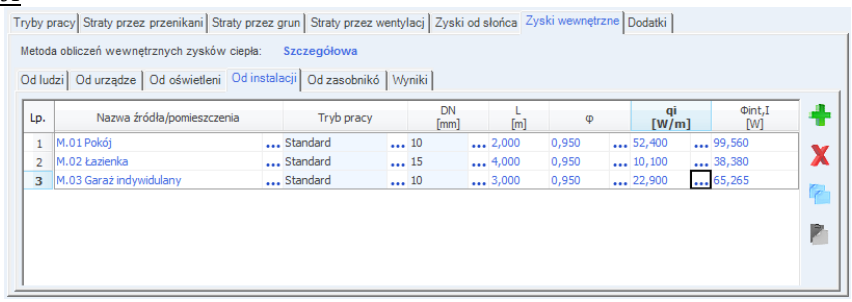
Anuluj OK

Rys 294. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA Af [m²] – 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 $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI



Rys 295. 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.

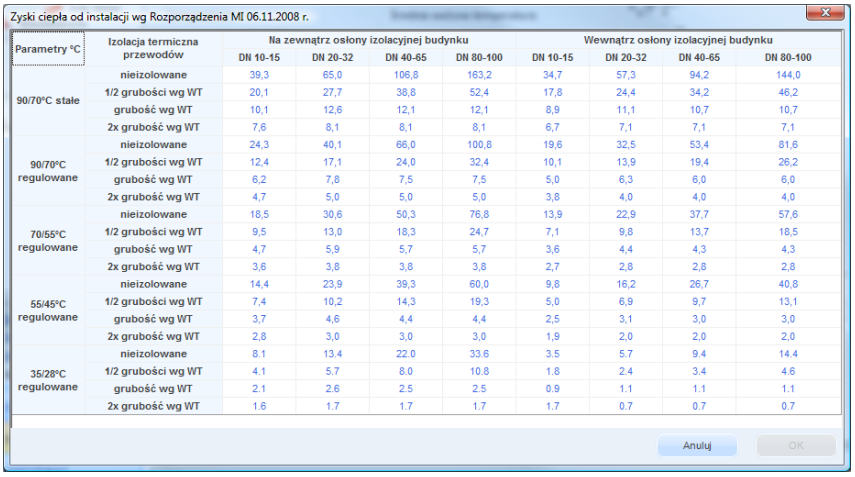
TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej po wybraniu przycisku ••• , 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 qi [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.

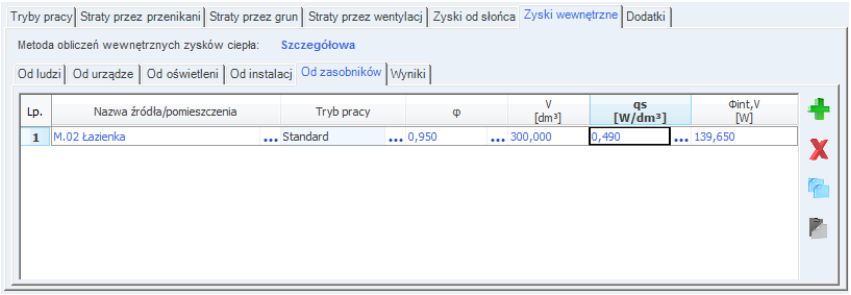
Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	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
70/55°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	1.7	0.7	0.7	0.7

Anuluj OK

Rys 296. 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



Rys 297. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

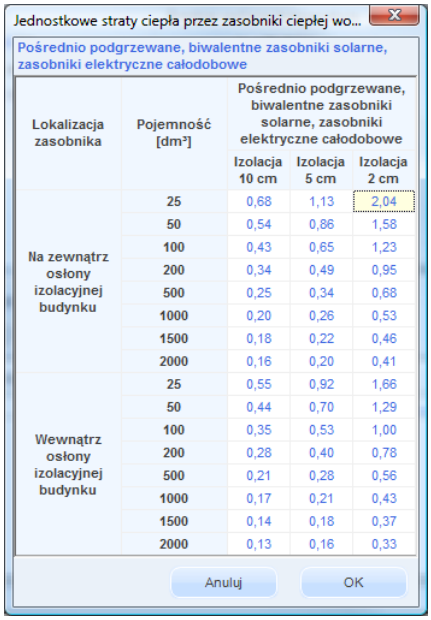
NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając … wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - 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^3]** – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

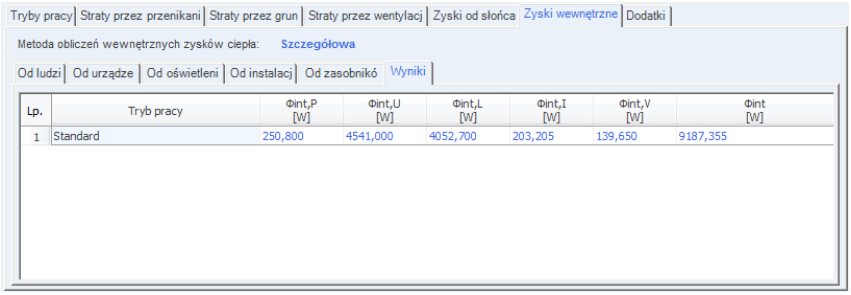
***STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW qs* [W/dm^3]**- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku …



Rys 298. 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.

<u>METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW</u>



Lp.	Tryb pracy	Φint,P [W]	Φint,U [W]	Φint,L [W]	Φint,I [W]	Φint,V [W]	Φint [W]
1	Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355

Rys 299. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

ZYSKI CIEPŁAOD LUDZI $\Phi_{int,P}$[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \Sigma\varphi \cdot n \cdot q_i$. 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
$\Phi_{int,u} = \Sigma\varphi \cdot n \cdot q_i$. 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
$\Phi_{int,u} = \Sigma\varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

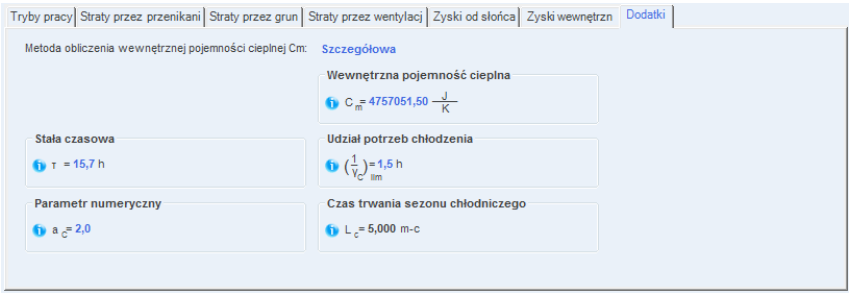
ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,I}$[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru
$\Phi_{int,I} = \Sigma\varphi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}$[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru
$\Phi_{int,V} = \Sigma\varphi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int}[W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru
$\Phi_{int} = \Sigma\Phi_{int,P} + \Sigma\Phi_{int,U} + \Sigma\Phi_{int,L} + \Sigma\Phi_{int,I} + \Sigma\Phi_{int,V}$.

8.1.3.7 Zakładka dodatki

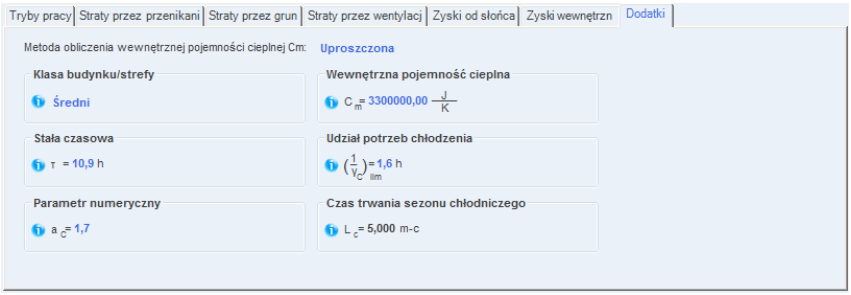
Zakładka do definiowania sposobu obliczeń współczynnika wewnętrznej pojemności cieplnej, a także podglądu wyników stałej czasowej, udziału potrzeb chłodzenia i czasu trwania sezonu chłodniczego.



Rys 300. 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 Cp i . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

A. Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
B. Metoda do połowy grubości przegrody,
C. Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.



Rys 301. 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 Af. Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:
Budynek bardzo lekki C_m=80 000 • A_f
Budynek lekki C_m=110 000 • A_f
Budynek średni C_m=165 000 • A_f
Budynek ciężki C_m=260 000 • A_f
Budynek bardzo ciężki C_m=370 000 • A_f

STAŁA CZASOWAτ [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru $\tau = C_m/(3600 \cdot (H_{tr,adj}+H_{ve}))$

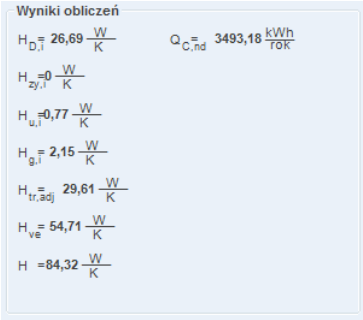
UDZIAŁ POTRZEB CHŁODZENIA– pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru $(1/\gamma_c)_{lim}=(a_c+1)/a_c$

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 $L_c=\sum^{m=1}_{m=12}f_(c,m)$

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 302. Wyniki obliczeń

$H_{D,i}$[W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie na zewnątrz sumowana z kolumn H_xz 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_xz 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_xz 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: $\mathbf{H_{V,i} = 0,34 \cdot V^*_i}$

H[W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$\mathbf{H = H_{Ve} + H_{tr,adj}}$$

$Q_{C,nd}$[kWh]– ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$\mathbf{Q_{c,nd}} = \sum_{m=1}^{m=12} \mathbf{Q_{c,gn}} - \eta_c Q_{C,ht}$$

9 RAPORTY OBLICZEŃ

Raporty obliczeń

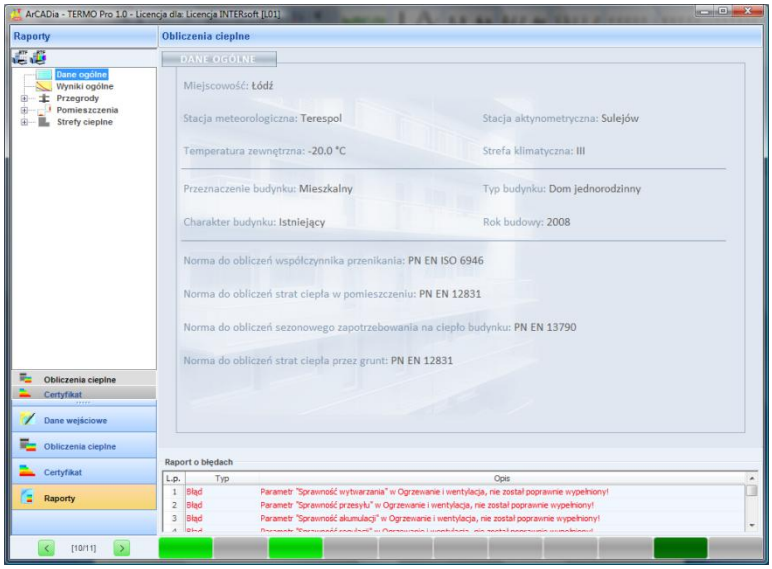
Program posiada dwa rodzaje raportów. Pierwszy jest pomocniczym służącym jedynie do szybkiego podglądu wyników, zestawień strat i zysków ciepła. Drugi typ raportu jest generowany w formacie rtf zgodnym MS Office, pozwala on na wydruk gotowych obliczeń dla części definiowania przegród, obliczeń strat w pomieszczeniu, sezonowego zapotrzebowania na ciepło.

Przyciski do generowania raportów rtf:

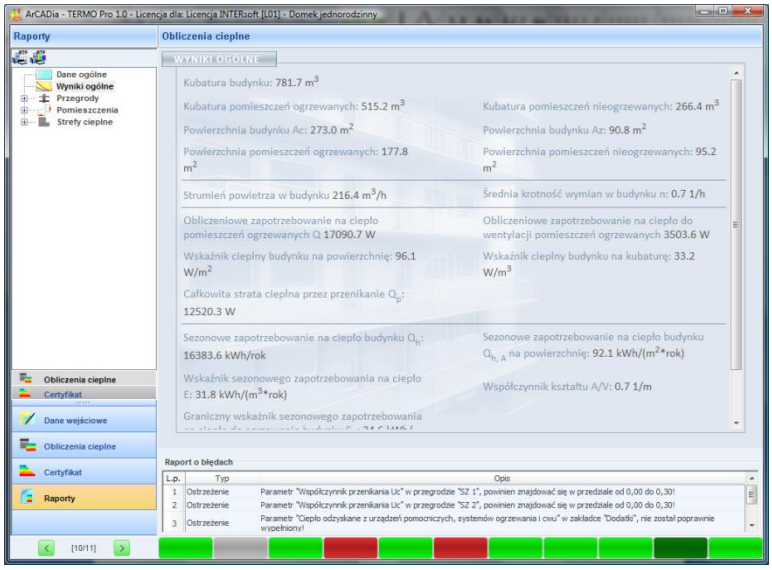
generowania raportu obliczeń start cieplnych w pomieszczeniach,

generowanie raportów obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło,

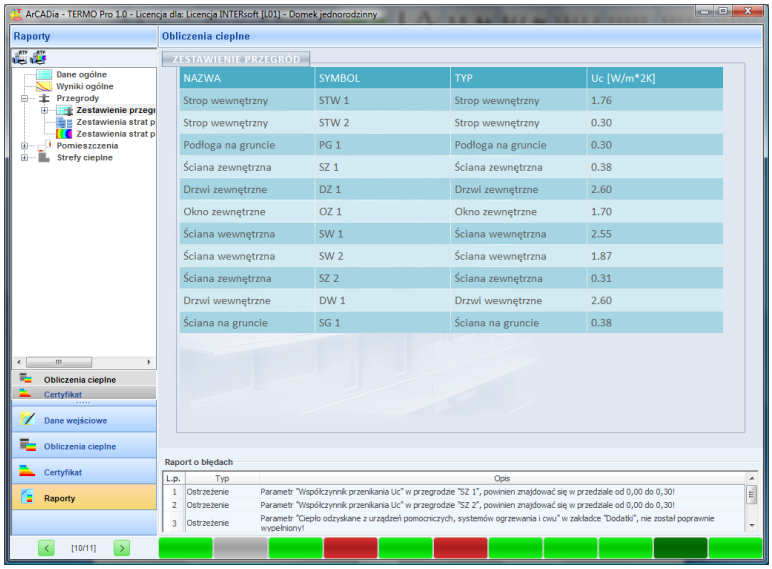
generowanie raportów świadectwa energetycznego i audytu energetycznego,



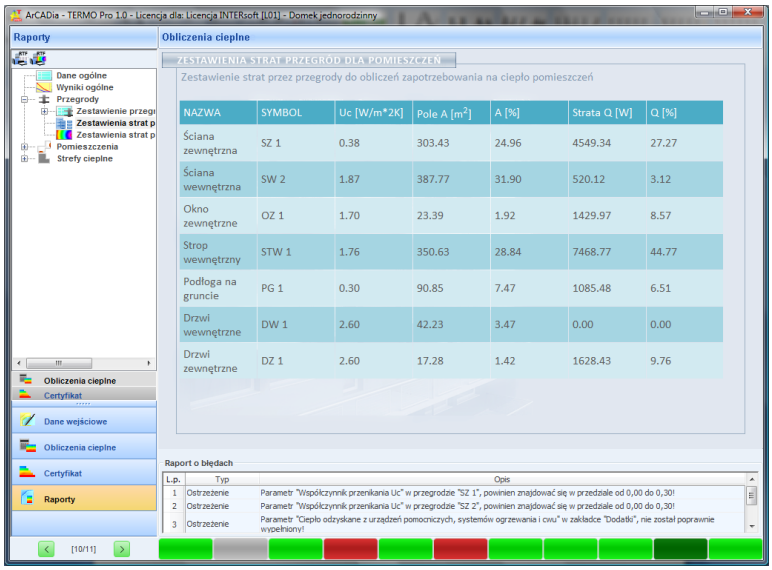
Rys 303. Raport dane ogólne



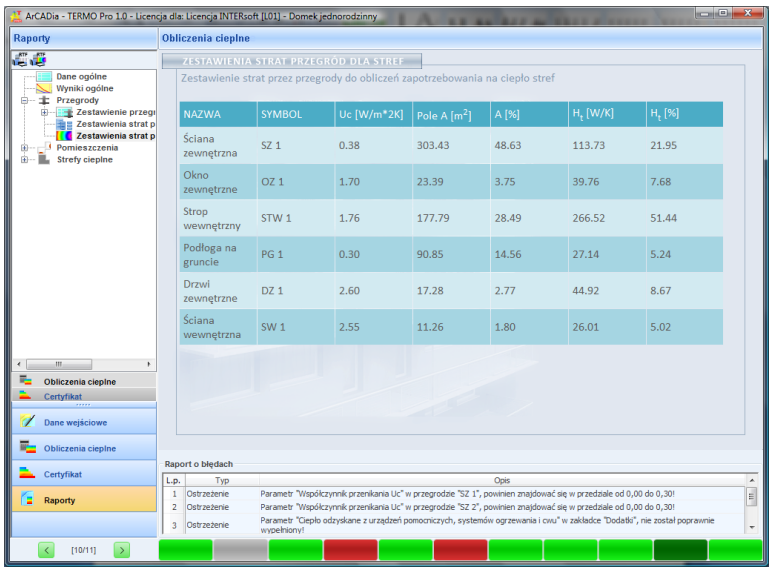
Rys 304. Raport wyniki ogólne



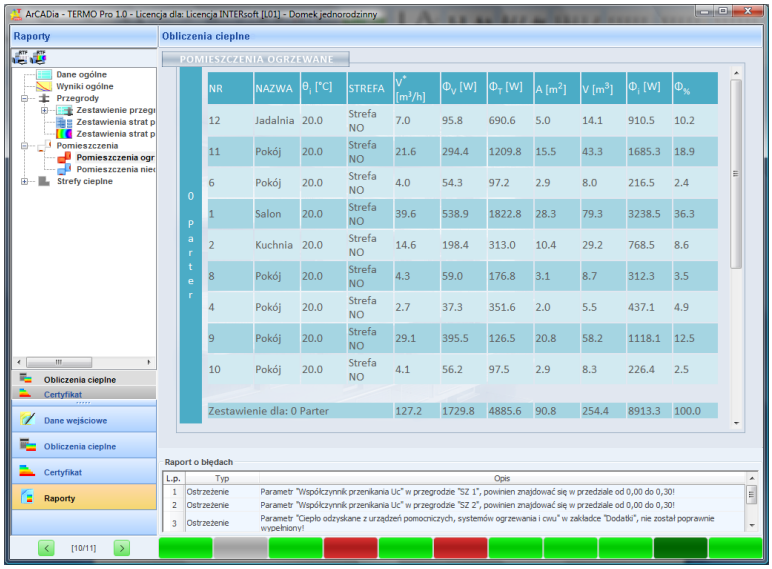
Rys 305. Raport zestawienie przegród



Rys 306. Raport zestawienie przegród w pomieszczeniach

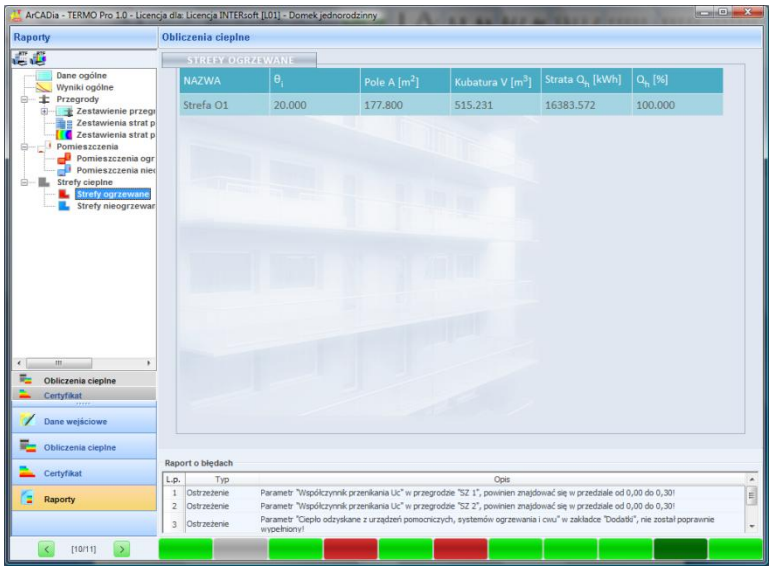


Rys 307. Raport zestawienie przegród w strefach cieplnych



NR	NAZWA	θ_i [°C]	STREFA	V^* [m³/h]	Φ_V [W]	Φ_T [W]	A [m²]	V [m³]	Φ_i [W]	$\Phi_{\%}$
0 Parter										
12	Jadalnia	20.0	Strefa NO	7.0	95.8	690.6	5.0	14.1	910.5	10.2
11	Pokój	20.0	Strefa NO	21.6	294.4	1209.8	15.5	43.3	1685.3	18.9
6	Pokój	20.0	Strefa NO	4.0	54.3	97.2	2.9	8.0	216.5	2.4
1	Salon	20.0	Strefa NO	39.6	538.9	1822.8	28.3	79.3	3238.5	36.3
2	Kuchnia	20.0	Strefa NO	14.6	198.4	313.0	10.4	29.2	768.5	8.6
8	Pokój	20.0	Strefa NO	4.3	59.0	176.8	3.1	8.7	312.3	3.5
4	Pokój	20.0	Strefa NO	2.7	37.3	351.6	2.0	5.5	437.1	4.9
9	Pokój	20.0	Strefa NO	29.1	395.5	126.5	20.8	58.2	1118.1	12.5
10	Pokój	20.0	Strefa NO	4.1	56.2	97.5	2.9	8.3	226.4	2.5
Zestawienie dla: 0 Parter				127.2	1729.8	4885.6	90.8	254.4	8913.3	100.0

Rys 308. Raport zestawienie strat w pomieszczeniach

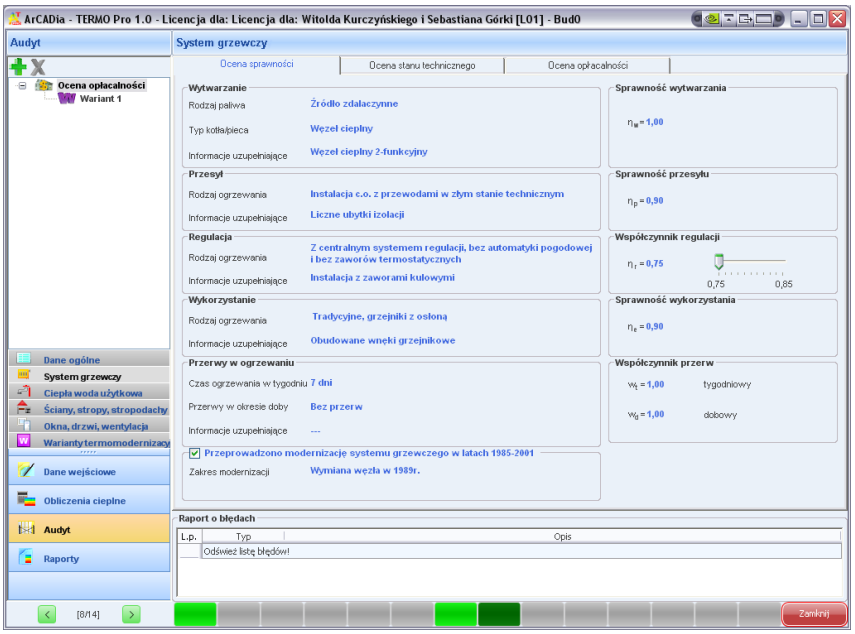


NAZWA	θ_i	Pole A [m²]	Kubatura V [m³]	Strata Q_h [kWh]	Q_h [%]
Strefa O1	20.000	177.800	515.231	16383.572	100.000

Rys 309. Raport zestawienie sezonowego zapotrzebowania stref cieplnych

10 PRACA Z MODUŁEM AUDYT

10.1 OPIS ELEMENTÓW MODUŁU AUDYT



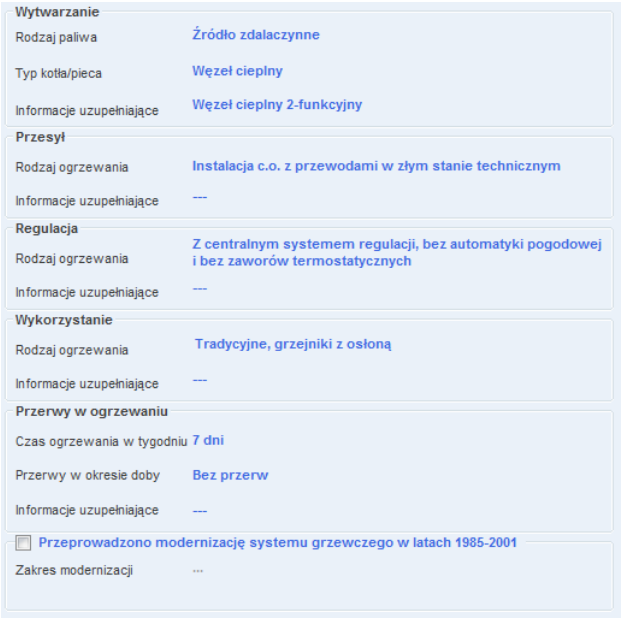
Rys 310. Przykładowe okno dialogowe w module audyt.

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:

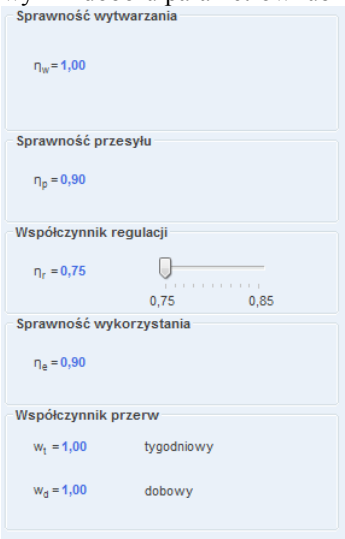
- ***Dane ogólne,***
- ***System grzewczy,***
- ***Ciepła woda użytkowa,***
- ***Ściany, stropy, stropodachy,***
- ***Okna, drzwi, wentylacja,***
- ***Warianty termomodernizacyjne.***

W centralnej części znajduje się okno służące do wprowadzania danych do programu:



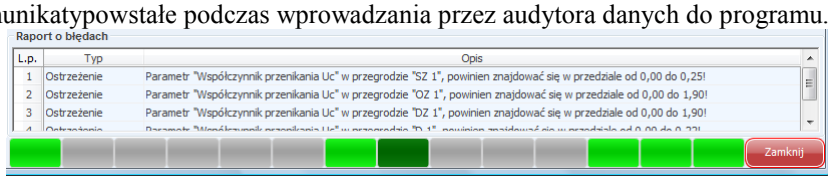
Rys 311. Okno służące do charakterystyki systemu grzewczego.

Prawa strona interfejsu z reguły zawiera wyniki doboru parametrów lub wyniki obliczeń:



Rys 312. Okno z wynikami doboru sprawności systemu grzewczego.

Dolna część okna zarezerwowana jest dla ***RAPORTU O BŁĘDACH,*** w którym wyświetlane są podpowiedzi, sugestie oraz komunikatypowstałe podczas wprowadzania przez audytora danych do programu.

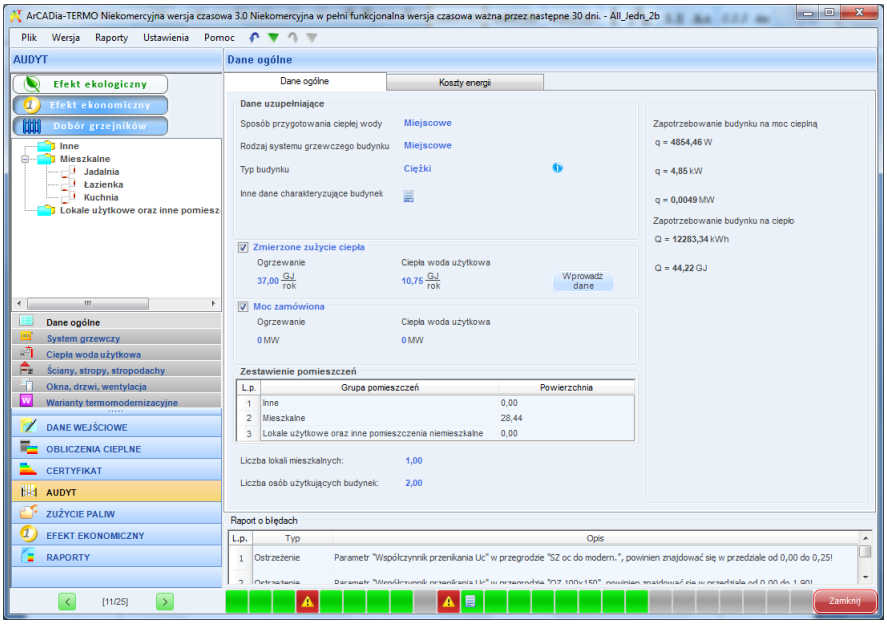


Rys 313. Okno raportu o błędach.

10.2 WPROWADZANIE DANYCH DO OKIEN DIALOGOWYCH

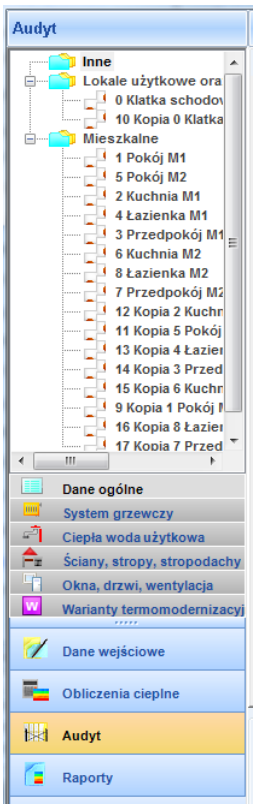
10.2.1 Dane ogólne

Okno dialogowe ***DANE OGÓLNE***składa się z trzech elementów: okna z *drzewkiem pomieszczeń* oraz zakładek: ***DANE OGÓLNE***i ***KOSZTY ENERGII***.



Rys 314. Okno Dane ogólne.

10.2.1.1 Drzewko pomieszczeń



Rys 315. Okno z drzewkiem pomieszczeń.

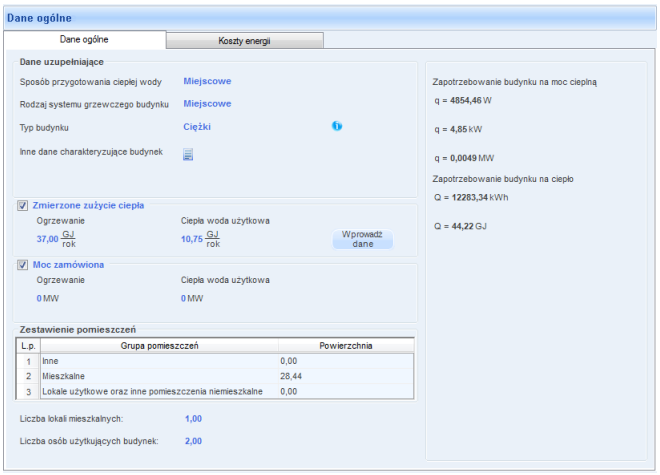
Funkcją drzewka pomieszczeń jest przyporządkowanie zdefiniowanych pomieszczeń do dwóch grup:

- ***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.

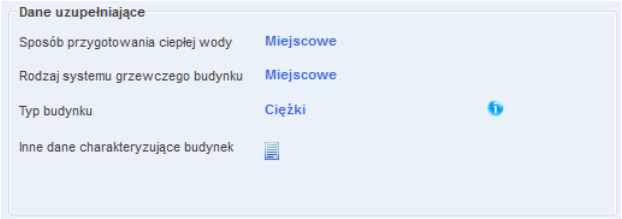
10.2.1.2 Zakładka: Dane ogólne

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



Rys 316. Zakładka do wprowadzania danych ogólnych.

10.2.1.2.1 Dane uzupełniające

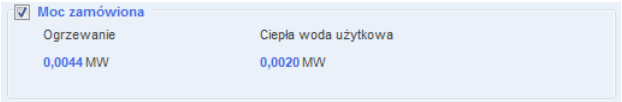


Rys 317. Pole dane uzupełniające.

W polu ***DANE UZUPEŁNIAJĄCE***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

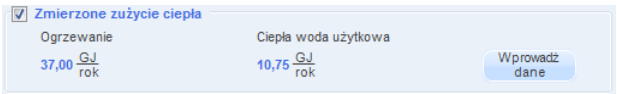
10.2.1.2.2 Moc zamówiona



Rys 318. 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.

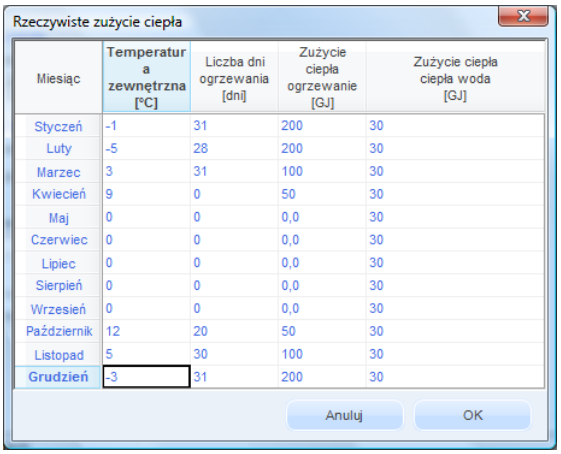
10.2.1.2.3 Zużycie ciepła



Rys 319. 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*** Wprowadź dane oraz wcześniejszym zaznaczeniu pola wyboru ***ZUŻYCIE CIEPŁA.***



Rzeczywiste 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

Anuluj OK

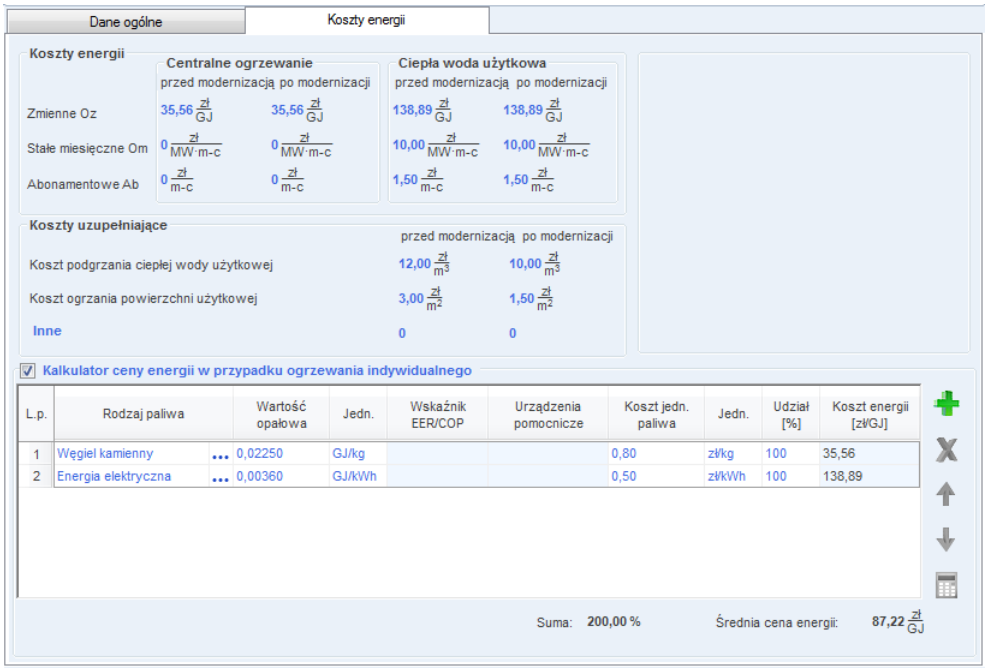
Rys 320. Okno do wprowadzania rzeczywistego zużycia ciepła.

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.

10.2.1.3 Zakładka:*Koszty energii*



Rys 321. 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 UZUPEŁNIAJĄCE***). 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

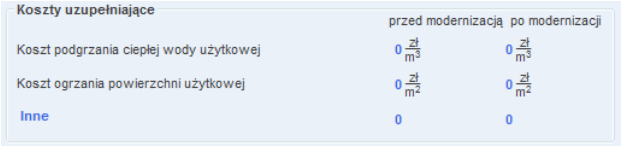
Rys 322. Pole do wprowadzania kosztów energii

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.

10.2.1.3.2 Koszty uzupełniające



Koszty uzupełniające	przed modernizacją	po modernizacji
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej	0 zł/m³	0 zł/m³
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej	0 zł/m²	0 zł/m²
Inne	0	0

Rys 323. Pole do wprowadzania kosztów uzupełniających.

Audytor może podać także ***KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE***które mogę występować w analizowanym budynku, a posłużą one do uzupełnienia karty audytu energetycznego. Dane podane w grupie ***KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE***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

Kalkulator ceny energii w przypadku ogrzewania indywidualnego

L.p.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Wskaźnik EER/COP	Urządzenia pomocnicze	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]
1	Węgiel kamienny	0,02250	GJ/kg			0,80	zł/kg	100	35,56
2	Kolektory słoneczne				1,00	0,50	zł/kWh	100	0,50

Suma: 200,00 % Średnia cena energii: 18,03 zł/GJ

Rys 324. Kalkulator kosztów energii.

Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowych rodzajów paliwa,

usuwanie rodzajów paliwa,

przesuwanie do góry,

przesuwanie do dołu,

kalkulator

Aby uaktywnić kalkulator należy zaznaczyć pole wyboru ***KALKULATOR KOSZTÓW ENERGII W PRZYPADKU OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO.***
Audytor 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%.

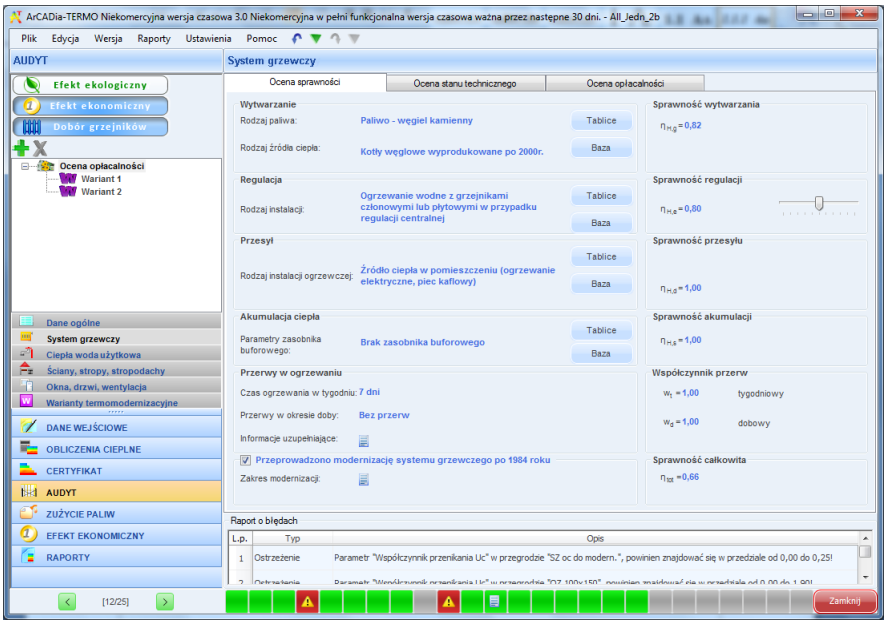
Po podaniu wszystkich danych do obliczeń program oblicza:

- ***[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.

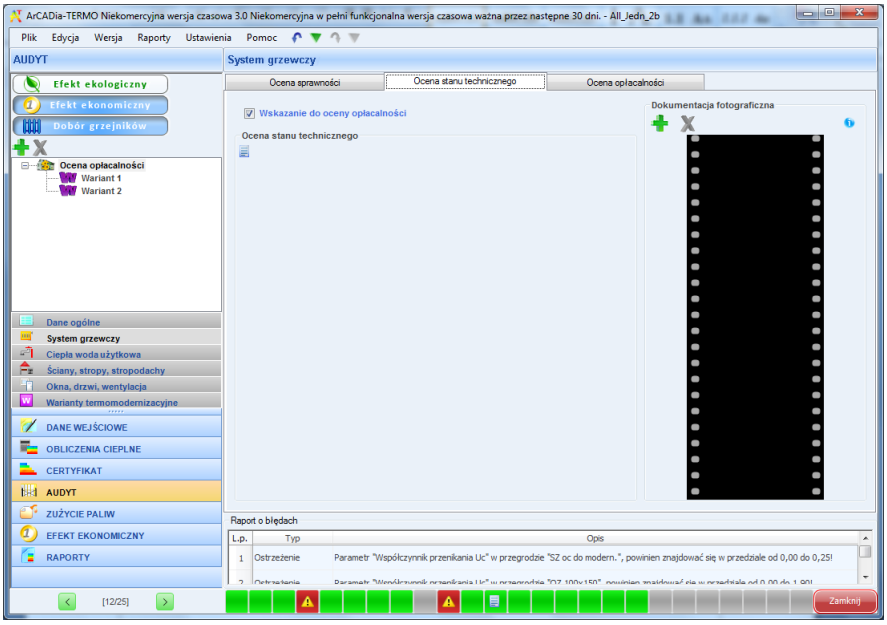
Wartość ***ŚREDNIEJ CENY ENERGII***obliczonej na kalkulatorze możemy wykorzystać do podania ***KOSZTÓW ZMIENNYCH OZ***w grupie ***KOSZTY ENERGII.***

10.2.2 Okno dialogowe System grzewczy

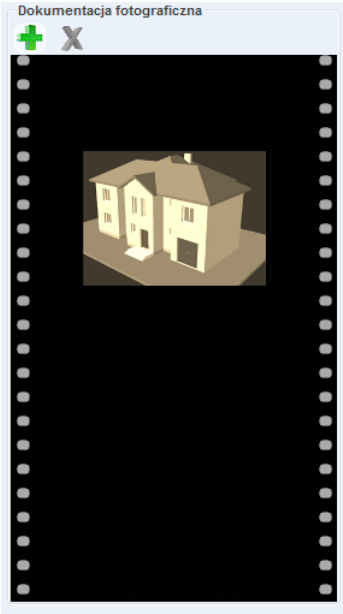
Okno dialogowe ***SYSTEM GRZEWCZY*** składa się z 3. zakładek: ***OCENA SPRAWNOŚCI, OCENA STANU TECHNICZNEGO, OCENA OPŁACALNOŚCI***oraz z uaktywnianego, po wybraniu jednego z wariantów termomodernizacyjnych okna wariantów.



Rys 325. Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.



Rys 326. Zakładka Ocena stanu technicznego dla systemu grzewczego



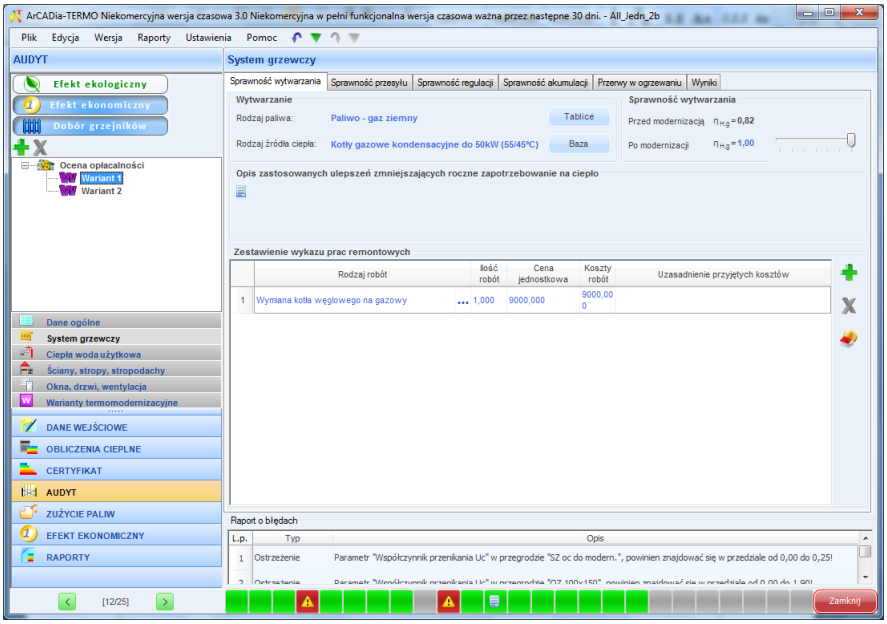
Rys 327. Pole do dodania dokumentacji fotograficznej.

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,

Pierwszy wariant temomodernizacyjny systemu grzewczego utworzny jest automatycznie po zaznaczeniu opcji*Wskazanie do oceny opłacalności*. Pozostałe warianty tworzy się przy użyciu zielonego krzyżyka.



Rys 328. Wariantytemomodernizacyjne systemu grzewczego

Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.2.1 Warianty temomodernizacyjne systemu grzewczego

W zakładce ***OCENA OPŁACALNOŚCI***audytor ma za zadanie scharakteryzować system grzewczy oraz dokonać oceny sprawności całego systemu grzewczego.

10.2.2.1.1 Sprawność wytwarzania

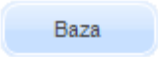
Rys 329. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W kolejnych grupach dotyczących kolejnych sprawności systemu grzewczego audytor ma za zadanie podać ***RODZAJ USPRAWNIENIA***wpływającego na dany rodzaj współczynnika sprawności oraz ***NAKŁADY***na jego przeprowadzenie.
Opis funkcjonalności przycisków:

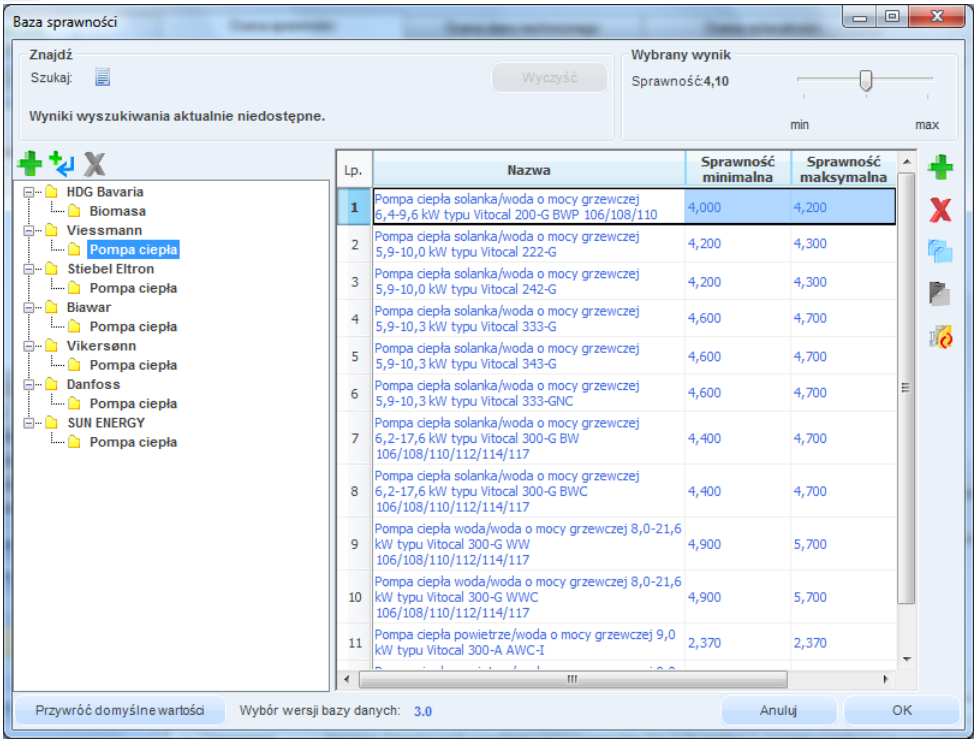
dodawanie nowego rodzaju usprawnienia,

usuwanie rodzaju usprawnienia,

baza sprawności



-przycisk dostępu do bazy sprawności

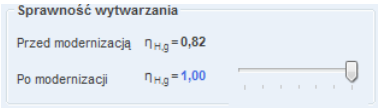


Rys 330. Baza sprawności

W grupie ***WYTWARZANIE***należy wybrać zlisty 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)
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 331. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

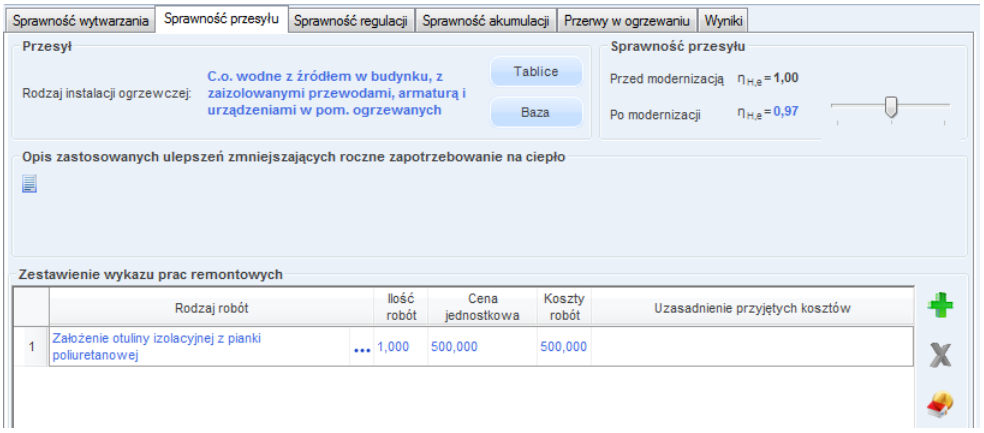
Nr.	Rodzaj paliwa
1	Paliwo- olej opałowy
2	Paliwo- gaz ziemny
3	Paliwo- gaz płynny
4	Paliwo- węgiel kamienny
5	Paliwo- węgiel brunatny
6	Paliwo- biomasa
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa
11	Ciepło 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-	0,91-0,97

	120kW	
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
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 332. Pola do charakterystyki przesyłu ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

- dostęp do programu Ceninwest

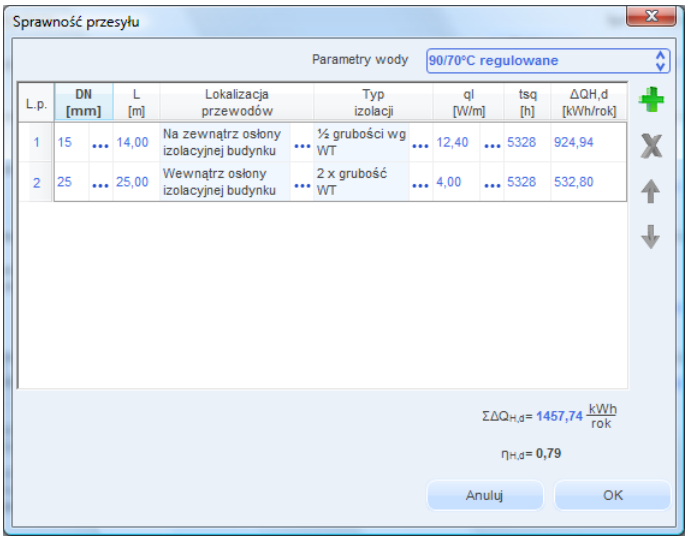
W grupie ***PRZESYŁ***należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej ***RODZAJOGRZEWANIA***. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.
Dodatkowo audytor ma możliwość podania ***INFORMACJI 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 333. Pola do charakterystyki przesyłu ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ INSTALACJIOGRZEWCZEJ **–** 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. ogrzewanych	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. nieogrzewanych	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. nieogrzewanych	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma Oblicz możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$ indywidualnie.



Rys 334. 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 •••.

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 335. 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).

$\sum\Delta Q_{H,d}$ [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).

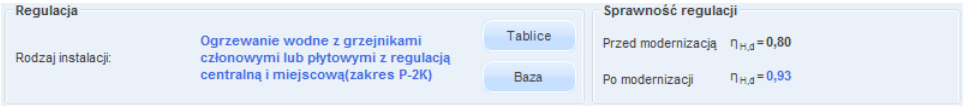
$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma\Delta Q_{H,d}}$$

Gdzie:
$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Qh
$\Delta Q_{H,e}$ – 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***.
$\sum\Delta Q_{H,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

10.2.2.1.3 Sprawność regulacji

Rys 336. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczegowg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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 UZUPEŁNIAJĄCYCH,*** które charakteryzują system regulacji ciepła w budynku.
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.

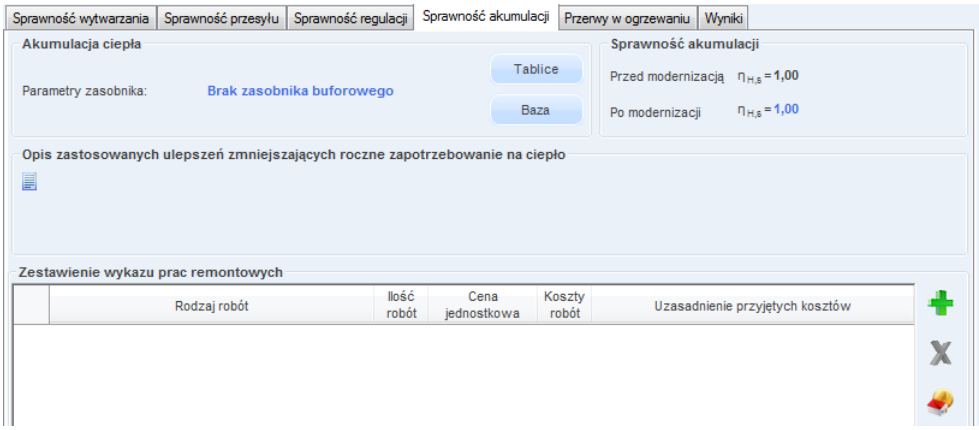


Rys 337. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczegowg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

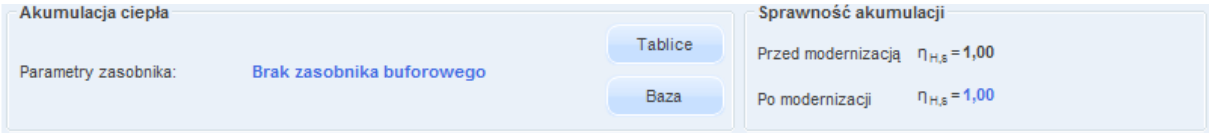
RODZAJ INSTALACJI – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,e}$.

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 ścienne 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 akumulacji



Rys 338. Pola do charakterystyki wykorzystania ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

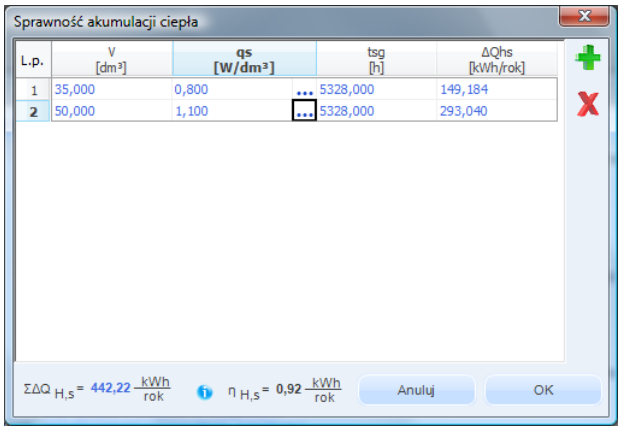


Rys 339. Pola do wyboru sprawności akumulacji ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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 340. Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

Vs [dm^3] – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

qs [W/dm^3]- 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**

Jednostkowe straty ciepła przez zbiornik buf...

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 341. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B **Parametry termiczne 55/45 °C i niżej**

Jednostkowe straty ciepła przez zbiornik buf...

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 342. 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) $\mathbf{\Delta Q_{H,S} = (Vs \cdot qs \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}}$

$\sum\Delta Q_{H,S}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). $\mathbf{\sum\Delta Q_{H,S} = \sum(\Delta Q_{H,S})}$

$\eta_{H,S}$– średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

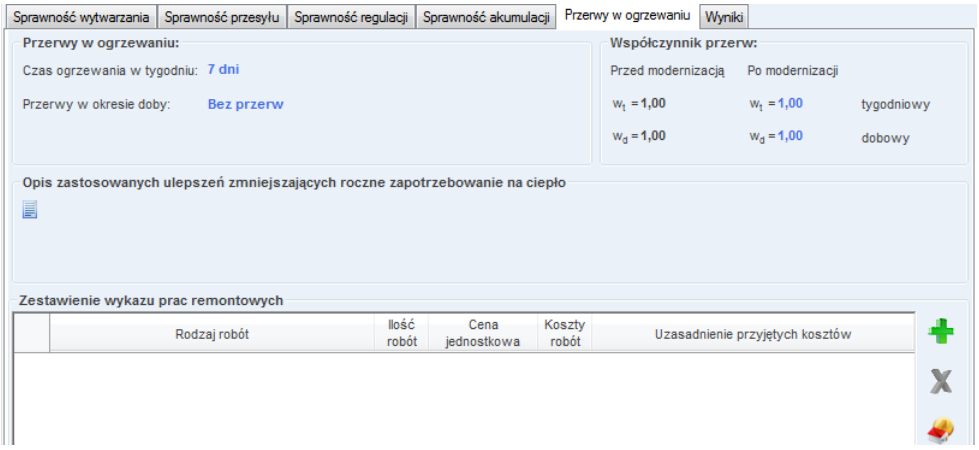
$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \sum\Delta Q_{H,S}}$$

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: $\mathbf{\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd}} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right)$, 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 **$\Delta Q_{H,d}$**).

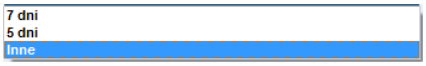
$\sum \Delta Q_{H,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

10.2.2.1.5 Przerwy w ogrzewaniu

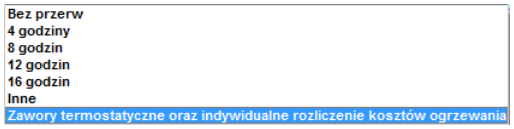


Rys 343. Pola charakteryzujące przerwy w ogrzewaniu

W grupie ***PRZERWY W OGRZEWANIU***należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej liczbę dnie 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 UZUPEŁNIAJĄCYCH***które charakteryzują stosowane w budynku przerwy w ogrzewaniu.
Na podstawie wybranych w grupie przerwy w ogrzewaniu, informacji z list rozwijalnych w grupie ***WSPÓŁCZYNNIK PRZERW*** zostaną dobrane wartości współczynników. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

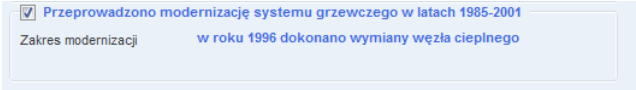


Rys 344. Ilości dni ogrzewania w okresie tygodnia



Rys 345. Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

10.2.2.1.6 Modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001

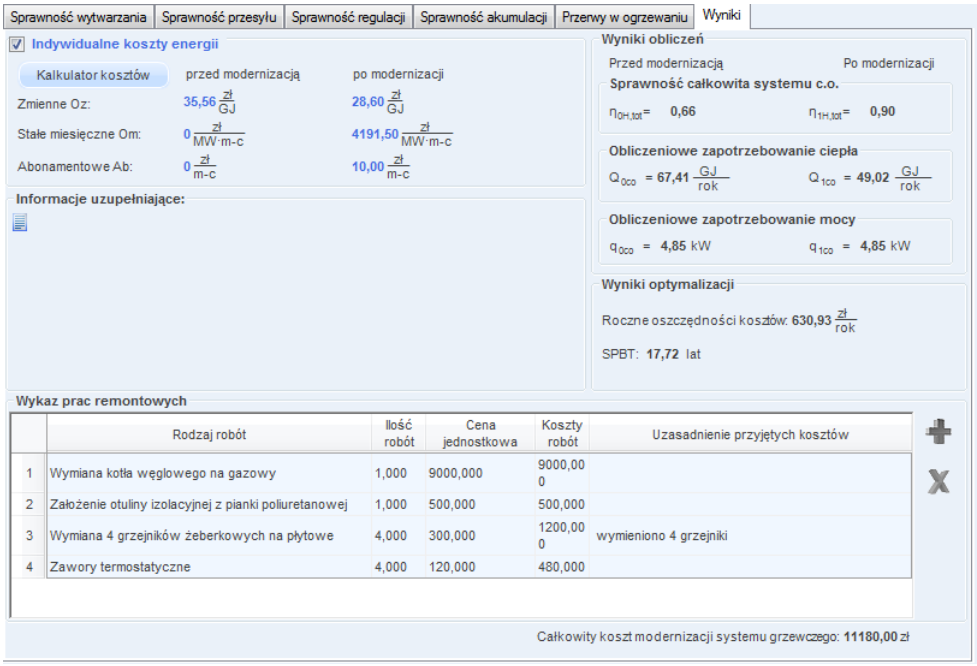


Rys 346. Pole do określenia zakresu modernizacji systemu grzewczego w latach 1985-2001

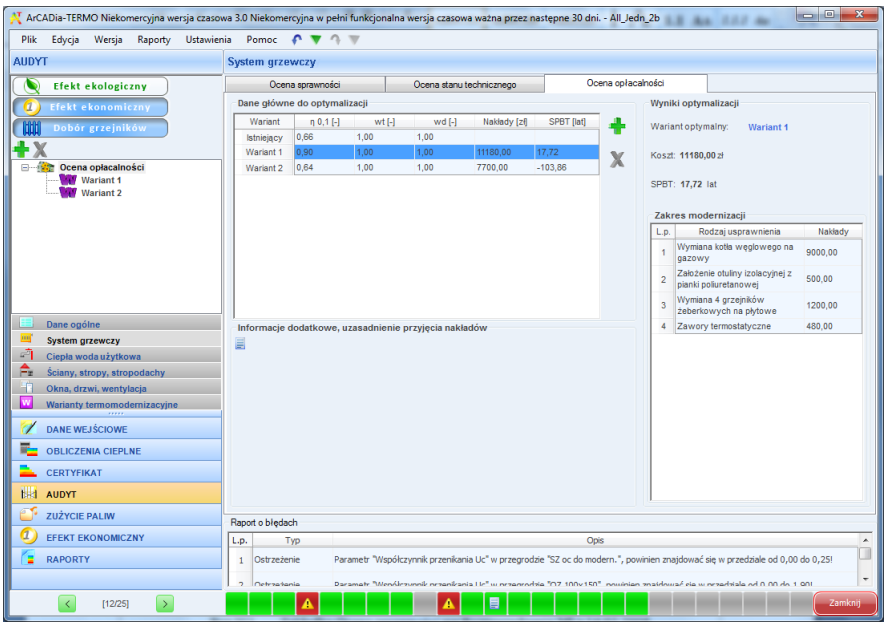
W przypadku gdy w budynku była przeprowadzana modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001 należy zaznaczyć pole wyboru ***PRZEPROWADZONO MODERNIZACJĘ SYSTEMU GRZEWCZEGO W LATACH 1985-2001***oraz koniecznie podać w polu edycyjnym ***ZAKRES MODERNIZACJI.***

10.2.2.1.7 Wyniki

W zakładce ***Wyniki*** należy podać wartości kosztów zmiennych, stałych i abonamentowych energii dla c.o.



10.2.2.2 Zakładka: **Ocena opłacalności**



Rys 347. Zakładka Ocena opłacalności.

10.2.2.2.1 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do optymalizacji

Wariant	η 0,1 [-]	wt [-]	wd [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	0,66	1,00	1,00		
Wariant 1	0,90	1,00	1,00	11180,00	17,72
Wariant 2	0,64	1,00	1,00	7700,00	-103,86

Rys 348. Pole z danymi do optymalizacji.

W grupie ***DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI***znajdują dane wprowadzone przez audytora w oknie wariantów. Audytor ma możliwość analizowania określonej przez siebie ilości wariantów poprzez dodawanie kolejnych. Po wybraniu wariantu z drzewa ***OCENA OPŁACALNOŚCI***otwarte zostanie okno**,** w którym audytor poda wszystkie konieczne dane do przeprowadzenia oceny opłacalności.
Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.2.2.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów
Nakłady na podstawie wyceny wykonawcy

Rys 349. Pole do podania informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie ***INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW***w polu edycyjnym audytor mam możliwość podania wszystkich informacji dodatkowych oraz uwag związanych z optymalnym wariantem termomodernizacyjnym. W polu edycyjnym należy podać także uzasadnienia przyjętych nakładów na inwestycję.

10.2.2.2.3 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji

Wariant optymalny: Wariant 1

Koszt: **11180,00** zł

SPBT: **17,72** lat

Zakres modernizacji

L.p.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana kotła węglowego na gazowy	9000,00
2	Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej	500,00
3	Wymiana 4 grzejników żeberkowych na płytowe	1200,00
4	Zawory termostatyczne	480,00

Rys 350. 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.

Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach η H,g

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	η H,g (ε H,g)
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyzej 500 kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym	
	- do 50 kW	0,87-0,91
	- 50-120 kW	0,91-0,97
	- 120-1200 kW	0,94-0,98
	Kotły gazowe kondensacyjne 1)	

Anuluj OK

Rys 351. Tabela z wartościami sprawności wytwarzania

Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła η H,d (wartości średnie)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	η H,d
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,0
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,0
3	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła 1) usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96-0,98
4	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,92-0,95
5	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji cieplnej na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

1) węzeł cieplny, kotłownia gazowa, olejowa, węglowa, biopaliwa

Anuluj OK

Rys 352. Tabela ze wartościami sprawności przesyłania ciepła

Tabela sprawności regulacji i wykorzystania ciepła η H, e

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

Anuluj OK

Rys 353. Tabela z wartościami współczynników regulacji

Sprawności układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym η H,s

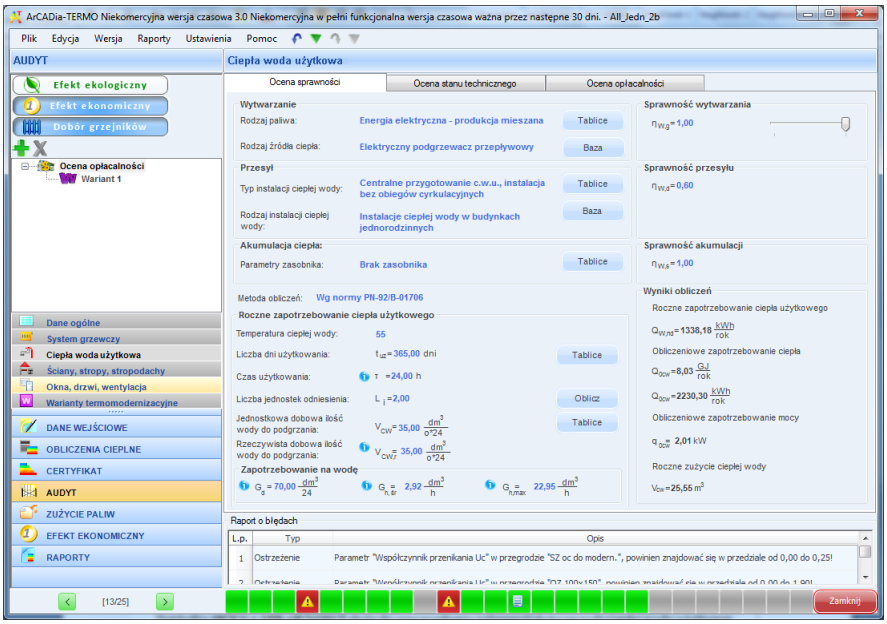
Lp.	Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie	η H,s
1	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C 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

Anuluj OK

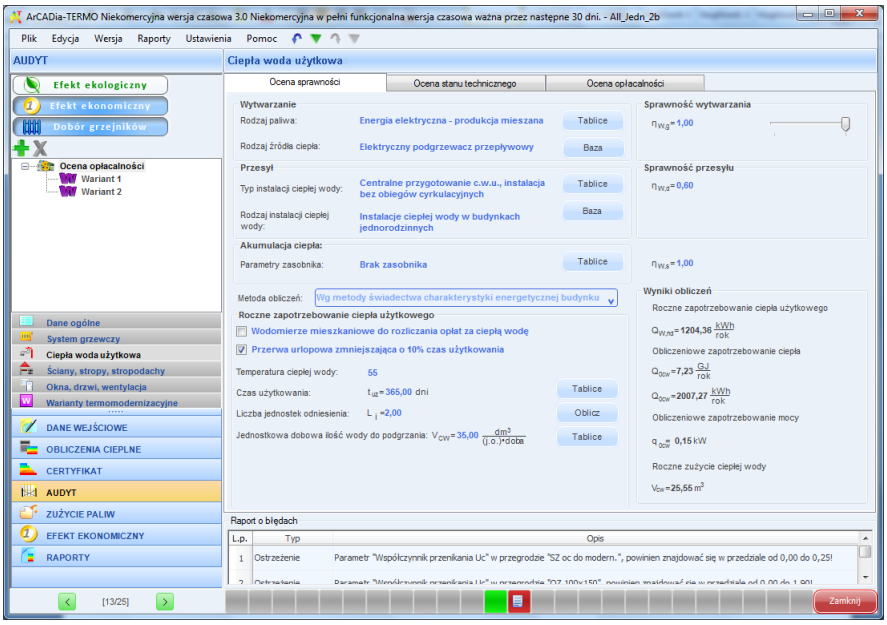
Rys 354. Tabela z wartościami sprawności akumulacji ciepła

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

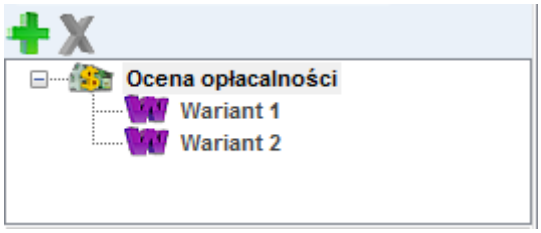


Rys 355. Okno Ciepła woda użytkowa wg normy PN-92/B-01706



Rys 356. Okno Ciepła woda użytkowa wg metody Obczen świadecwta charkterystyki energetycznej budynku

Okno dialogowe ***CIEPŁA WODA UŻYTKOWA***składa się z pola z drzewkiem wariantów, zakładek ***OCENA SPRAWNOŚCI, OCENA STANU TECHNICZNEGO, OCENA OPŁACALNOŚCI***oraz z wywoływanego, po naciśnięciu nazwy wariantu w drzewku wariantów, ***okna wariantu***, w którym to audytor wprowadza dane dotyczące wariantu termomodernizacyjnego.
Pierwszy wariant temomodernizacyjny systemu grzewczego utworzny jest automatycznie po zaznaczeniu opcji *Wskazanie do oceny opłacalności*. Pozostałe warianty tworzy się przy użyciu zielonego krzyżyka.



Rys 357. Wariantytemomodernizacyjne Ciepłejwodyużytkowej

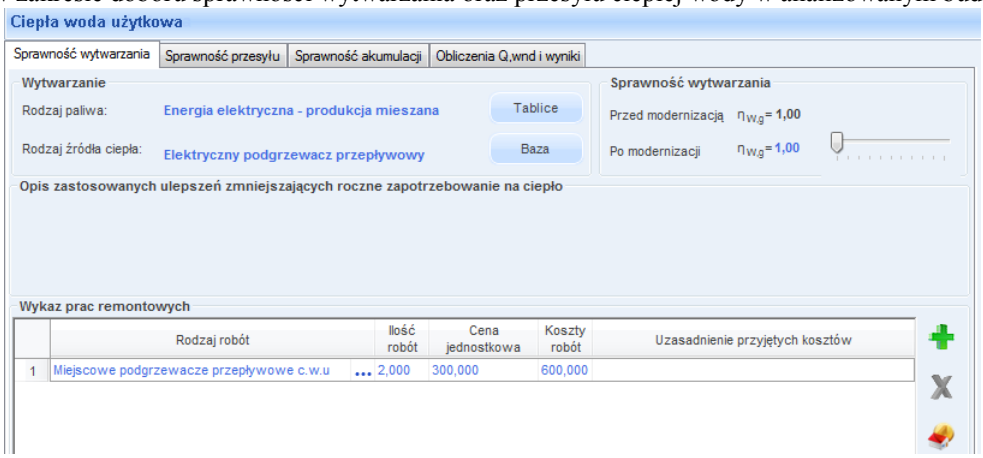
Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.3.1 Zakładka: Sprawność wytwarzania

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 358. Zakładka oceny sprawności wytwarzania ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI
z 17.03.2009.

Zakładka składa się z grup:

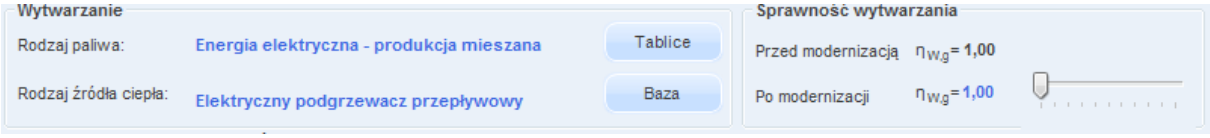
- ***WYTWARZANIE***oraz powiązanej z nią grupy ***SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA.***
- ***PRZESYŁ***oraz powiązanej z nią grupy ***SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU***
- ***WYNIKI OBLICZEŃ***
- ***INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE*** służące do obliczeń zapotrzebowania na ciepło oraz moc do celów ciepłej wody użytkowej.

Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowego rodzaju robót,

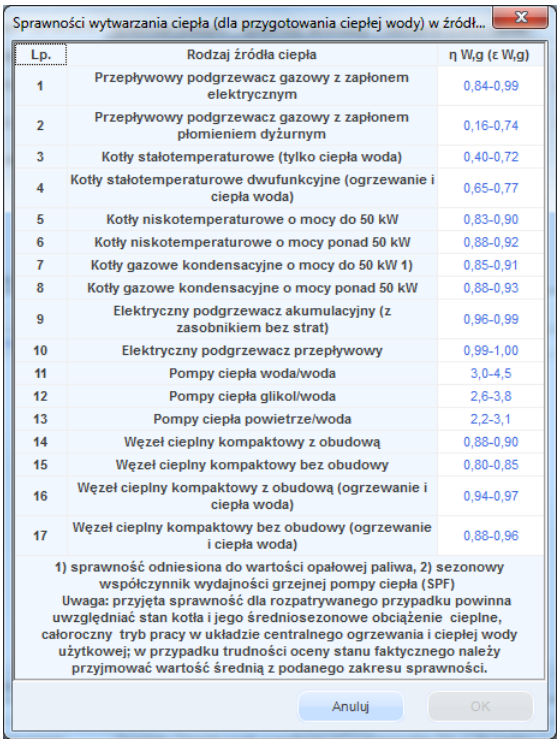
usuwanie istniejącegorodzaju robót

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.



Rys 359. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę:



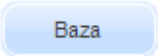
Sprawności wytwarzania ciepła (dla przygotowania ciepłej wody) w źródł...

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	η W,g (ε 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 1)	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	Pompy ciepła woda/woda	3,0-4,5
12	Pompy ciepła glikol/woda	2,6-3,8
13	Pompy ciepła powietrze/woda	2,2-3,1
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

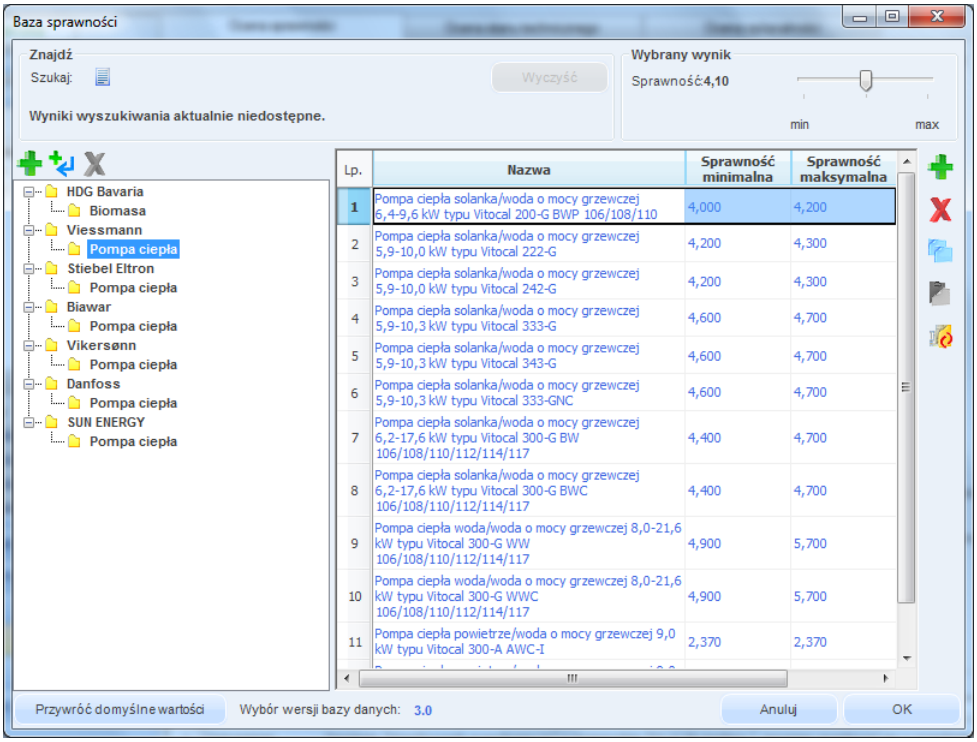
1) sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, 2) sezonowy współczynnik wydajności grzejnej pompy ciepła (SPF)
Uwaga: przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadku powinna uwzględniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie cieplne, całoroczny tryb pracy w układzie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej; w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartość średnią z podanego zakresu sprawności.

Anuluj OK

W przypadku wybrania wartości ***„PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE”*** wzór do obliczeń:
$\mathbf{Q_{P,W} = 3 \cdot} \boldsymbol{E_{el,pom,W}}$

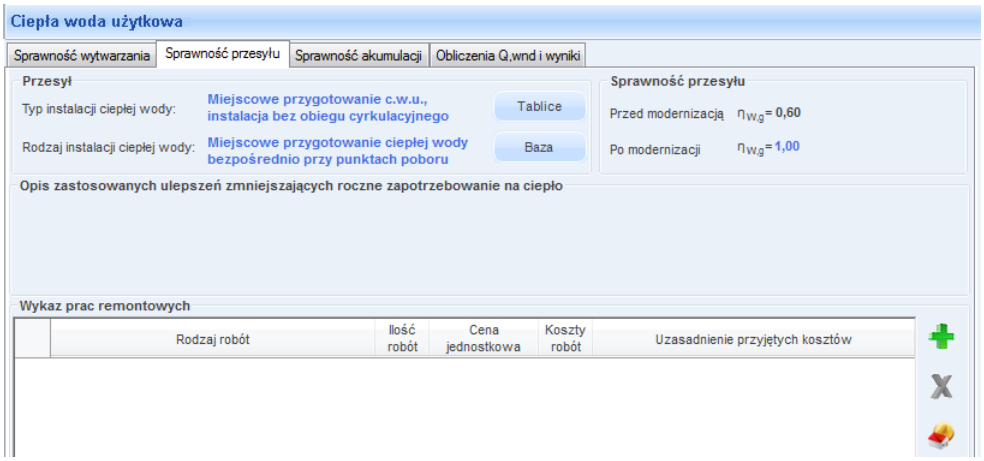


-przycisk dostępu do bazy sprawności



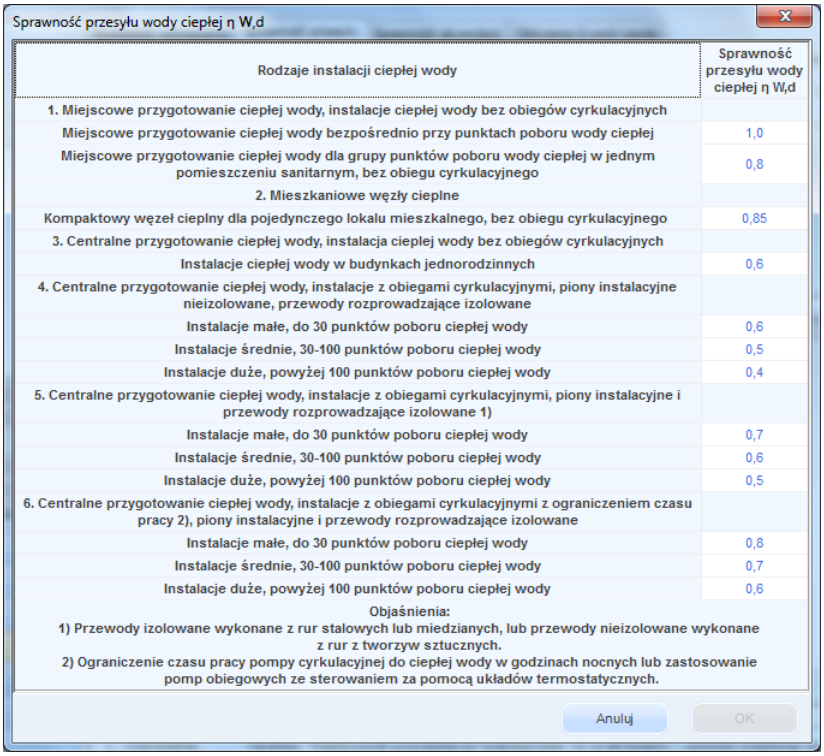
Rys 360. Baza sprawności

10.2.3.1.1 Przesył



Rys 361. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie ***PRZESYŁ*** audytorma 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 przegotowania cwu, rodzaj przewodów cyrkulacyjnych oraz wielkość instalacji. Na podstawie wybranych informacji program automatycznie dobierze wartość sprawności przesyłu ciepłej wody użytkowej.
Dodatkowo w polu edycyjnym ***OPIS ZASTOSOWANYCH ULEPSZEŃ...*** audytor ma możliwość uzupełnienia informacji dotyczących systemu przesyłu ciepłej wody użytkowej.



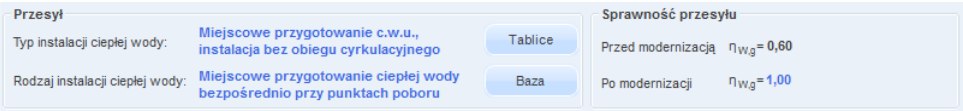
Sprawność przesyłu wody ciepłej η W,d

Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej η W,d
1. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
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
2. Mieszkaniowe węzły cieplne	
Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
4. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nieizolowane, przewody rozprowadzające izolowane	
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
5. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane 1)	
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
6. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy 2), piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
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

Objaśnienia:
1) Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane wykonane z rur z tworzyw sztucznych.
2) Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zastosowanie pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.

Anuluj OK

Rys 362. Wartości sprawności przesyłu ciepłej wody



Rys 363. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

TYP INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

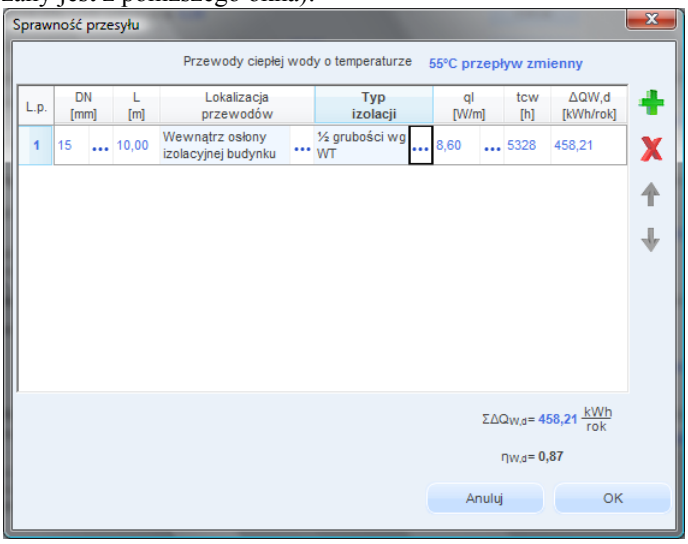
Lp.	Typ instalacji ciepłej wody
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
2	Mieszkaniowe węzły ciepła
3	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
4	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej 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 Oblicz , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 364. 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

***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,***
qi [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:
$\Delta Q_{W,d} = (L \cdot qi \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$

$\sum\Delta Q_{W,d}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny **$\Delta Q_{W,d}$**:
$\sum\Delta Q_{W,d} = \sum(\Delta Q_{W,d})$

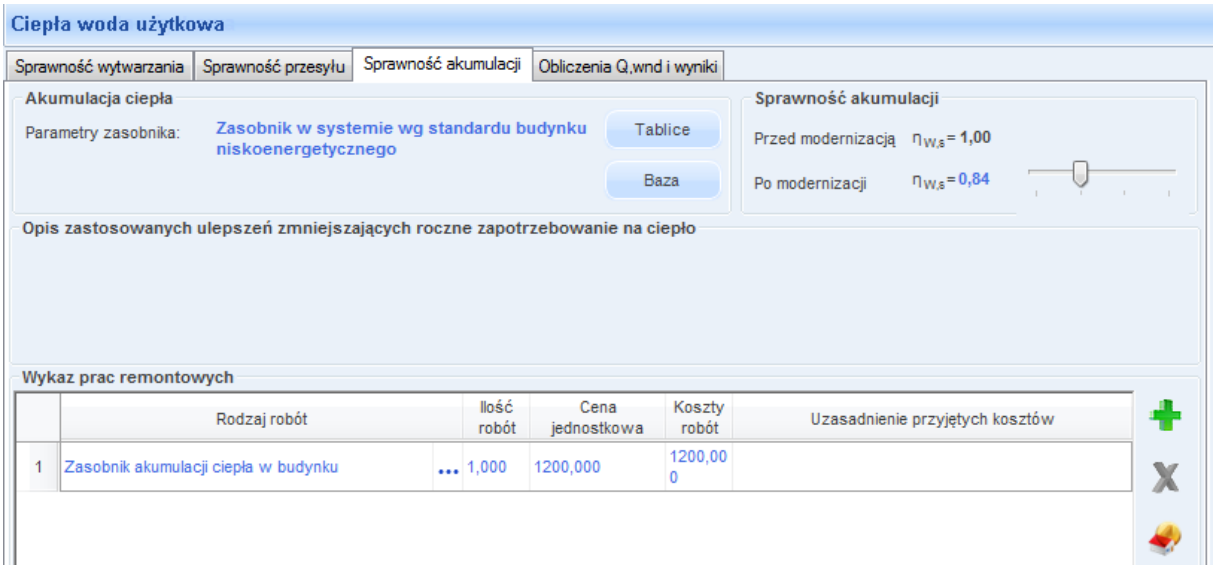
$H_{W,d}$– średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{W,d} = \frac{Q_{W,nd}}{Q_{W,nd} + \Sigma\Delta Q_{W,d}}$$

Gdzie:
$Q_{W,nd}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

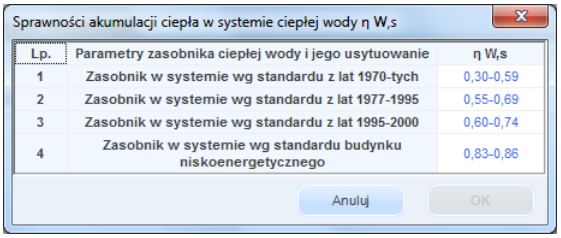
$\sum\Delta Q_{W,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

10.2.3.1.2 Sparwnosć akumulacji



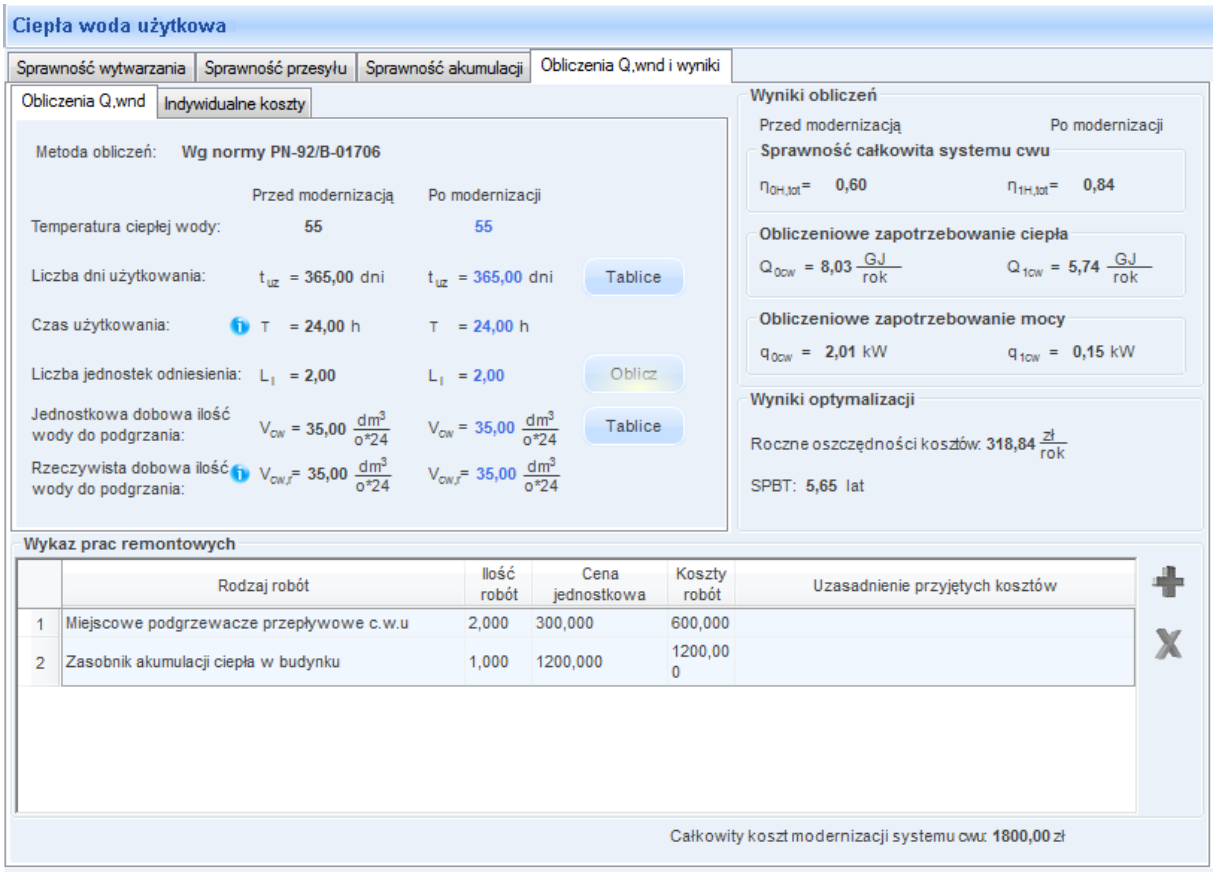
Rys 365. Pola do charakterystyki akumulacji ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY **-** na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik **$\eta_{W,s}$** wg następującego schematu:



Rys 366. Sprawność akumulacji c.w.u.

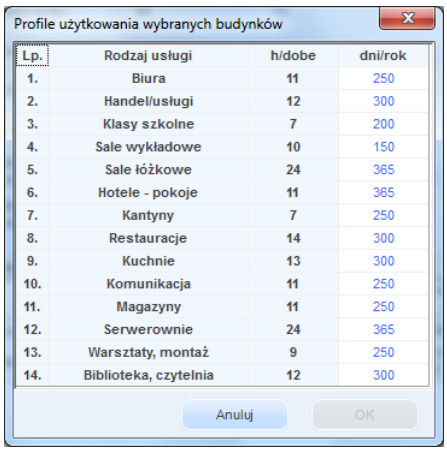
10.2.3.1.3 Obliczenia $Q_{W,nd}$ i wyniki



Rys 367. Pola do charakterystyki obliczeń ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Aby program mógł wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc oraz ciepło na cele ciepłej wody użytkowej należy podać dane:

- ***TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY*** – audytor tą wartość może podać samodzielnie, na podstawie analizy zużycia ciepłej wody użytkowej w analizowanym budynku lub wybrać wartość stabelaryzowaną po uruchomieniu tabeli z danymi za pomocą przycisku ***Tabela.***
- ***LICZBA DNI UŻYTKWOWANIA CIEPŁEJ WODY*** – audytor pojade ilość dni użytkwoania ciepłej wody w ciągu roku



Rys 368. Czas użytkwonaia instalacji ciepłej wody

- ***LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA*** – w polu edycyjnym audytor podaje liczbę jednostek odniesienia, natomiast za pomocą listy rozwijalnej charakteryzuje samą jednostkę odniesienia.

W grupie ***WYNIKI OBLICZEŃ***uwidocznione są wartości, obliczone na podstawie wprowadzonych danych, ***OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA, OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA MOCY***oraz ***ROCZNEGO ZUŻYCIA CIEPŁEJ WODY.***

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej dla różnych typów budynków V cw

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia [j.o.]	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V CW o temperaturze 55°C [dm³/(j.o.)*doba]
	1. Budynki mieszkalne:		
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne 1)	[osoba] 2)	48
	2. Budynki zamieszkania zbiorowego:		
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
	3. Inne budynki:		
3.1.	Szpitale	[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

Objaśnienia:
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) Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.

Anuluj OK

Rys 369. Wartości jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody

Obliczenia Q.wnd | Indywidualne koszty

Metoda obliczeń: Wg metody świadectwa charakterystyki energetycznej

☐ Wodomierze mieszkaniowe do rozliczenia opłat za ciepłą wodę
☑ Przerwa urlopowa zmniejszająca o 10% czas użytkowania

	Przed modernizacją	Po modernizacji	
Temperatura ciepłej wody:	55	55	
Liczba dni użytkowania:	t_{0uz} = 365,00 dni	t_{1uz} = 365,00 dni	Tablice
Liczba jednostek odniesienia:	L_{0i} = 2,00	L_{1i} = 2,00	Oblicz
Jednostkowa dobowa ilość wody do podgrzania:	V_{0cw} = 35,00	V_{1cw} = 35,00	Tablice

Wyniki obliczeń

	Przed modernizacją	Po modernizacji
Sprawność całkowita systemu cwu	$\eta_{0H,tot}$ = 0,60	$\eta_{1H,tot}$ = 0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła	Q_{0cw} = 7,23 $\frac{GJ}{rok}$	Q_{1cw} = 5,16 $\frac{GJ}{rok}$
Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy	q_{0cw} = 0,15 kW	q_{1cw} = 0,15 kW

Wyniki optymalizacji

Roczne oszczędności kosztów: 286,75 $\frac{zł}{rok}$

SPBT: 6,28 lat

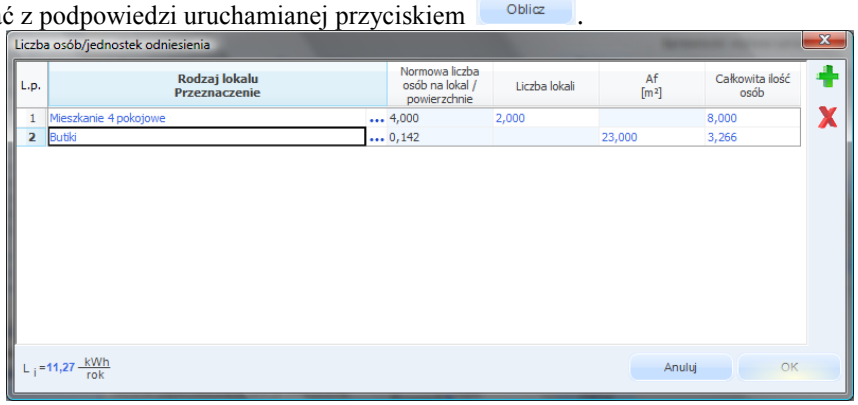
Rys 370. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg metodologii świadectwa charakterystyki energetycznej oraz pole z wynikami obliczeńwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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 ZMNIEJSZAJĄCE 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).

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL$_i$– 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 Oblicz .



Rys 371. 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^2]**- 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$_{cw}$**- wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem Tablice

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm³/(j.o.)· doba]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne[1)]	[osoba][2)]	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
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
3. Inne budynki:			
3.1.	Szpitale	[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

Objaśnienia:
[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)] 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:

$$Q_{W,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4{,}19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot \ 2{,}77 \text{ x}10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

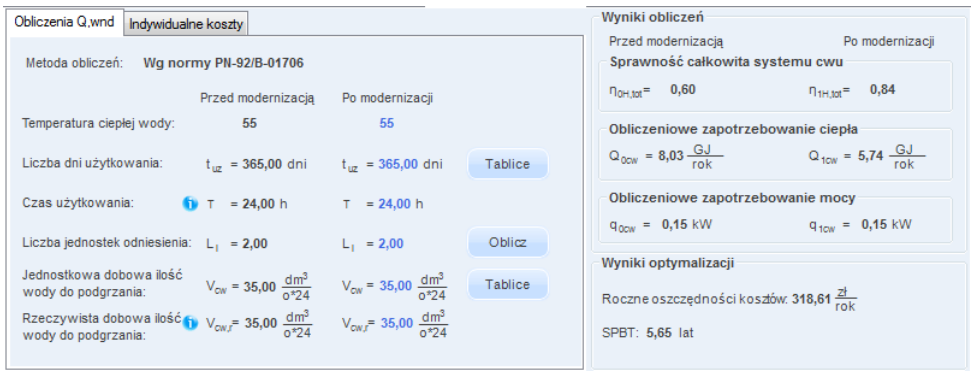
V_{CW} - wartość pobierana z pola ***JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY*** **V_{cw}**

L_i - wartość pobierana z pola ***LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA*** **L_i**

θ_{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.



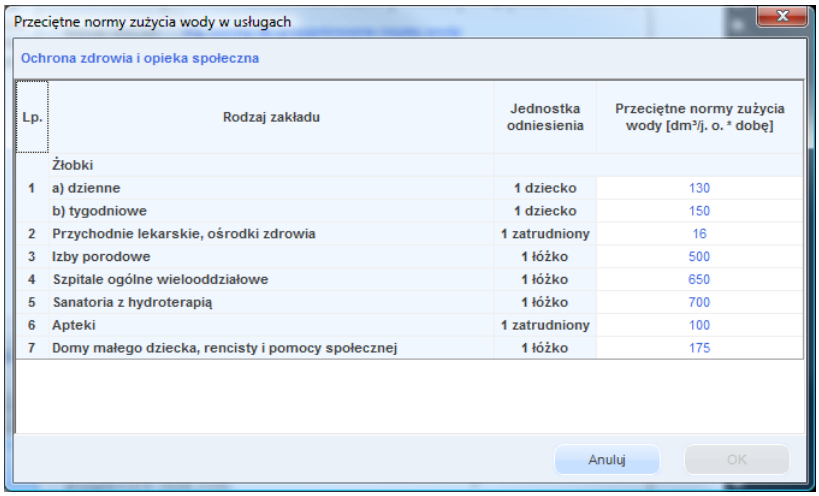
Rys 372. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg polskiej normy oraz pole z wynikami obliczeńwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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.

CZAS UŻYTKOWANIA [h] – pole do wpisywania czasu użytkowania ciepłej wody w ciągu doby należy przyjmować zakres od 18-24 h.
LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL$_i$– 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 PODGRZANIAV$_{cw}$ [dm^3/o·24] –pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody.Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem Oblicz.

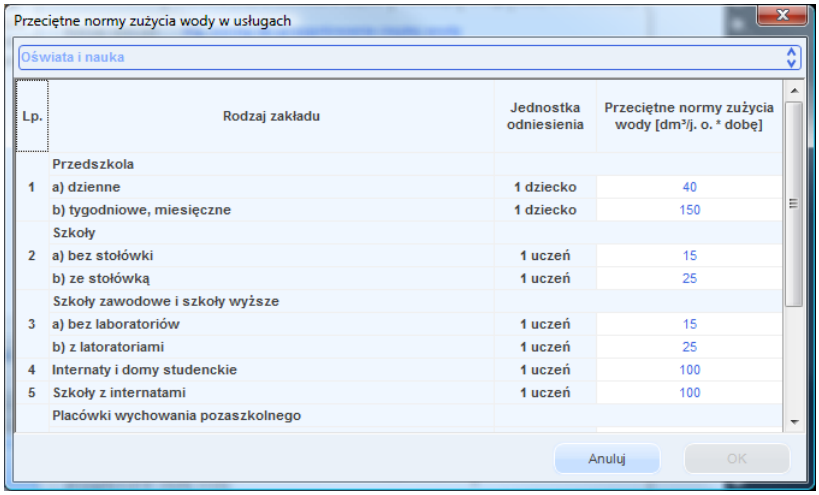

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/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	Szpitale 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 373. 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 [dm³/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 latoratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
	Placówki wychowania pozaszkolnego		

Anuluj OK

Rys 374. 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 [dm³/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 375. 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 [dm³/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 wypoczynkowe		
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200
2		1 miejsce	

Anuluj OK

Rys 376. Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

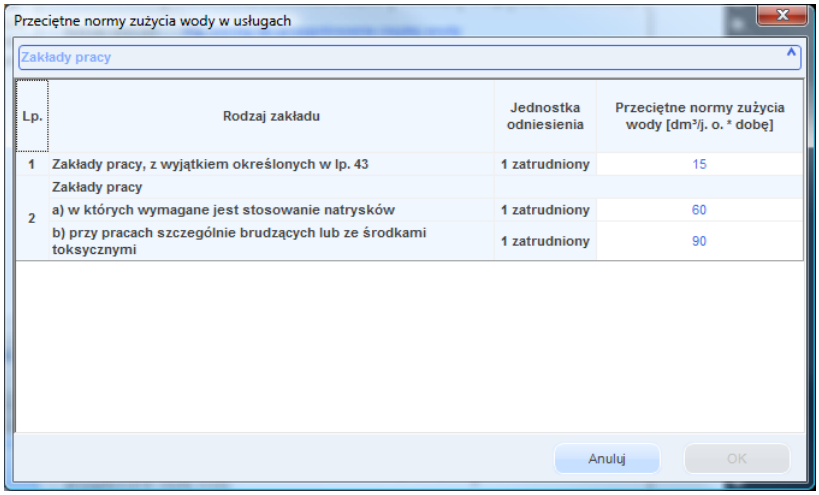
Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadłodajnie	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 (garmażeryjne, 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 377. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi



Rys 378. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}$[dm^3/o·24] –pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘG_d [dm^3/24] –pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_d=V_{cw}\cdot L_i$

OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ$G_{h,śr}$ [dm^3/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 CIEPŁĄ WODĘ$G_{h,max}$ [dm^3/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max}=G_{h,śr}\cdot L_i^{-0,244}$

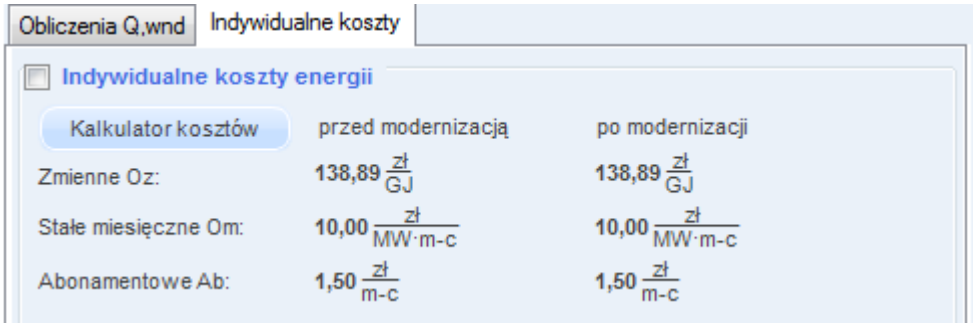
OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,śr}^{cwu}$ [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,śr}^{cwu}=G_{h,śr}\cdot c_p\cdot(\theta_{cwu}-\theta_{wz})$

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 $Q_{W,nd}=Q_{h,śr}^{cwu}\cdot t_{uz}\cdot\tau\cdot\frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

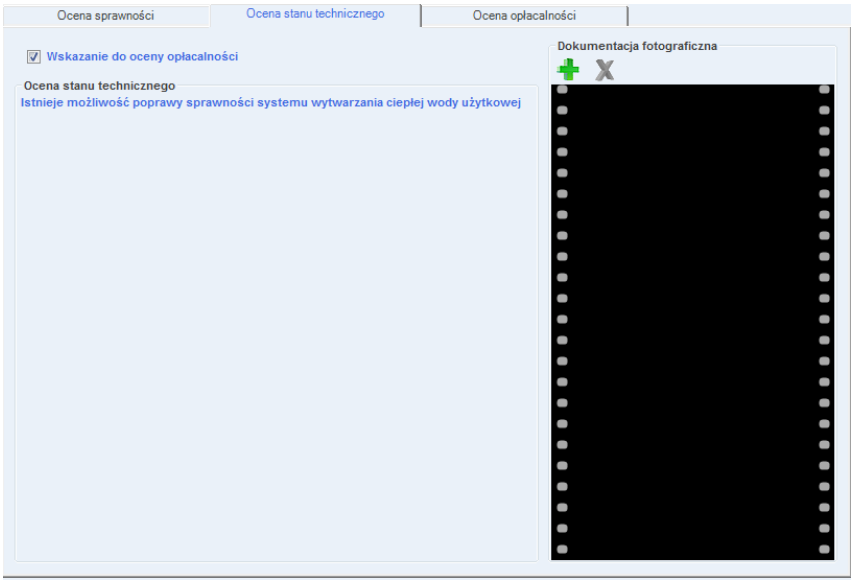
10.2.3.1.4 Indywidualne koszty

Należy podać indsywidualne koszty energii zgodnie z danych w zakałdce Koszty energii, albo inne wartości kosztów Oz, Om i Ab przed i po modernizacji



Rys 379. Zakładka Indywidualne koszty energii

10.2.3.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego



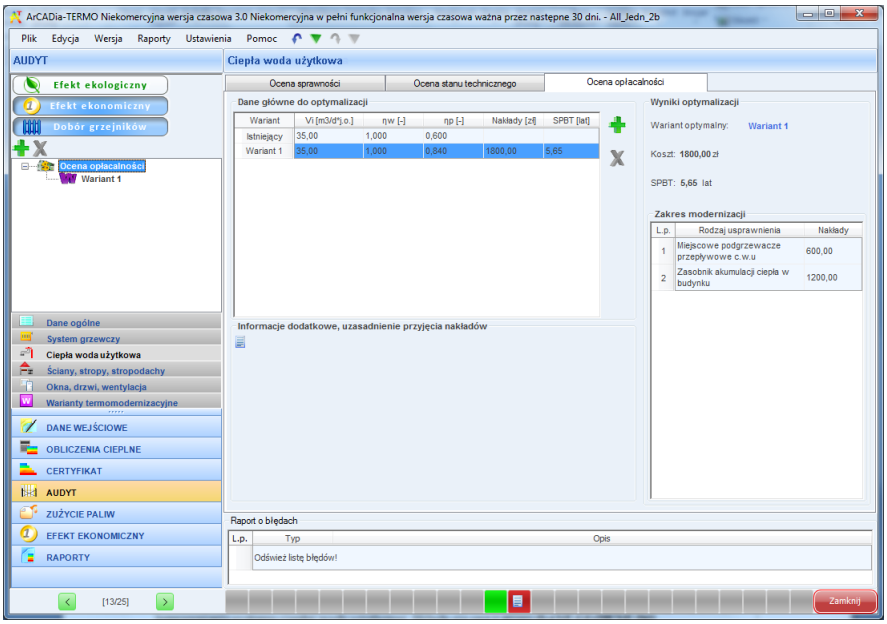
Rys 380. Zakładka do oceny stanu technicznego.

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 OPŁACALNOŚCI***należy zaznaczyć pole wyboru ***WSKAZANIE DO OCENY OPŁACALNOŚCI.***
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**



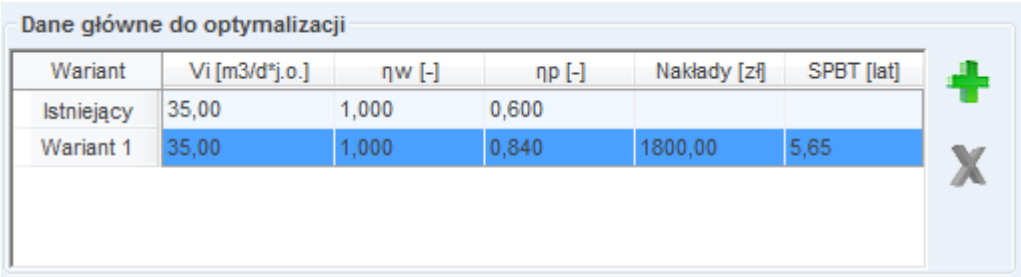
Rys 381. Zakładka oceny opłacalności ciepłej wody użytkowej.

Zakładka ***OCENA OPŁACALNOŚCI***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 ***oknawariantów*** oraz ***WYNIKÓW OPTYMALIZACJI.***
Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.3.3.1 Dane główne do optymalizacji



Dane główne do optymalizacji

Wariant	Vi [m3/d*j.o.]	ηw [-]	ηp [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	35,00	1,000	0,600		
Wariant 1	35,00	1,000	0,840	1800,00	5,65

Rys 382. Pole z głównymi danymi do optymalizacji.

Grupa ***DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI***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 przestawiane są dane dla stanu istniejącego jak i dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych. Dane**,** które przedstawiane są w oknie to:

- q_{cw} – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody na jednostkę odniesienia (np. osobę, łóżko),
- η_w- sprawność wytwarzania (źródła ciepła wytwarzającego ciepłą wodę użytkową)
- η_p- sprawność przesyłu (cyrkulacji) ciepłej wody użytkowej
- ***NAKŁADY*** – nakłady na wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w danym wariancie.

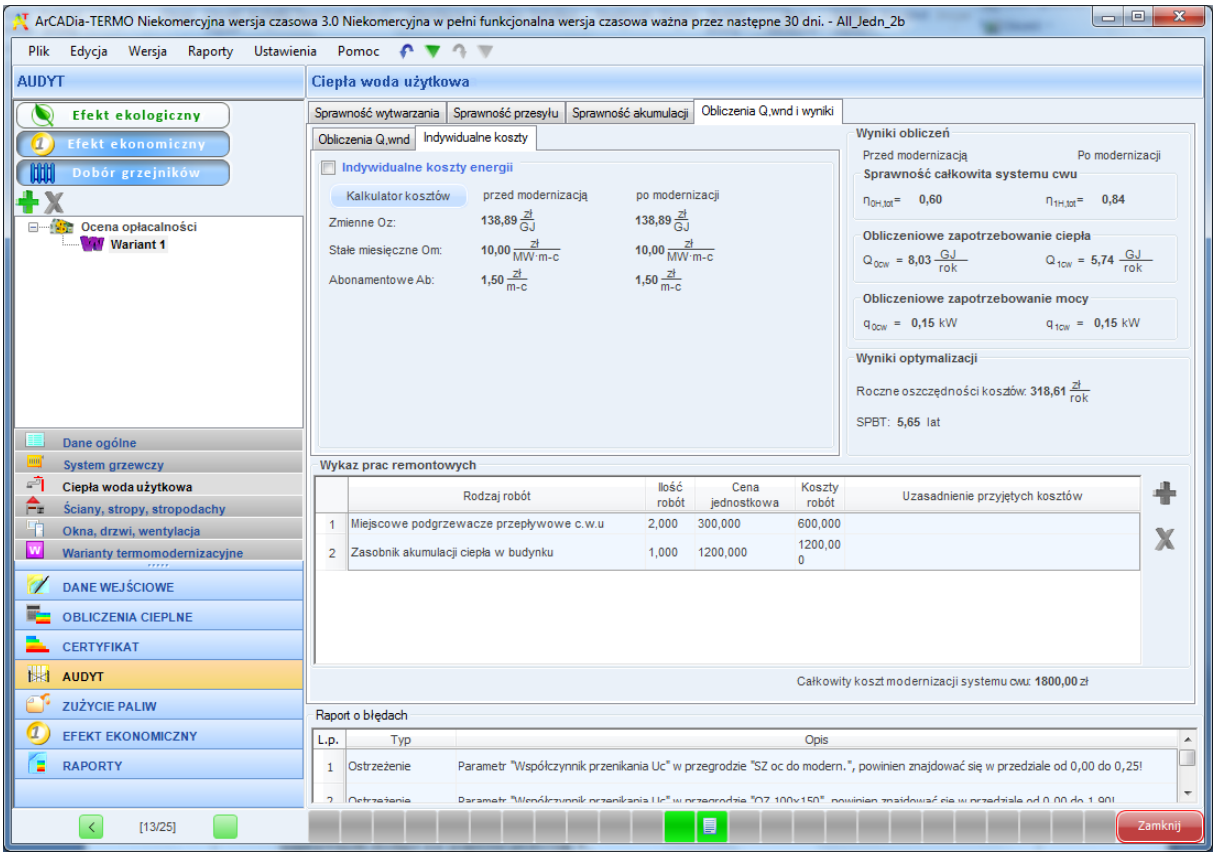
- ***SPBT*** – prosty czas zwrotu danego wariantu.

10.2.3.3.2 Wyniki optymalizacji

Rys 383. 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 384. 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:

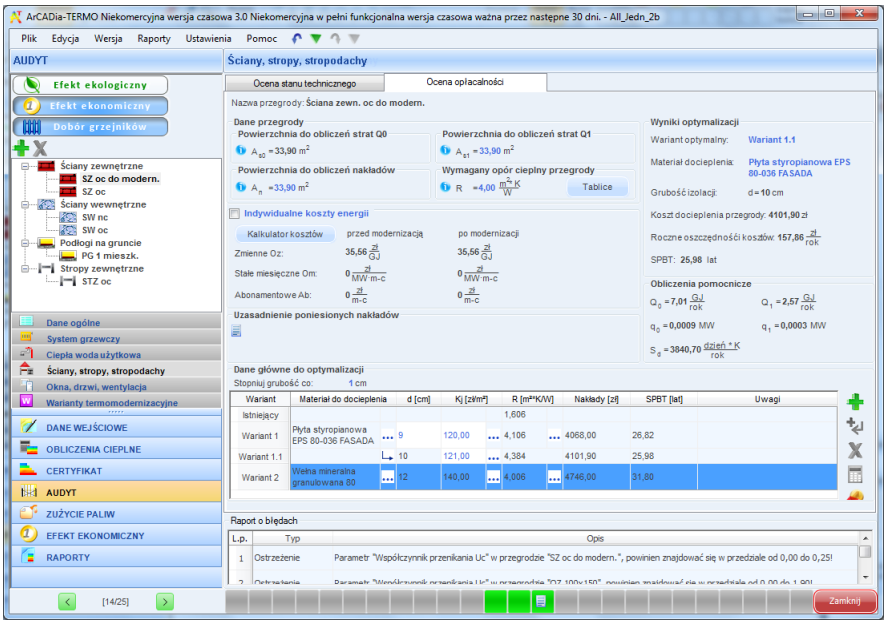
- ***USPRAWNIENIA*** – w grupie ***USPRAWNIENIA*** należy wprowadzić wkolumnie ***RODZAJE USPRAWNIEŃ***nazwy poszczególnych usprawnień wraz z ich ***NAKŁADAMI.*** Poszczególne rodzaje usprawnień dodaje się poprzez przycisk **+.**
- ***SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA*** – audytor podaje wartość sprawności wytwarzania 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,

usuwanie rodzaju usprawnienia,

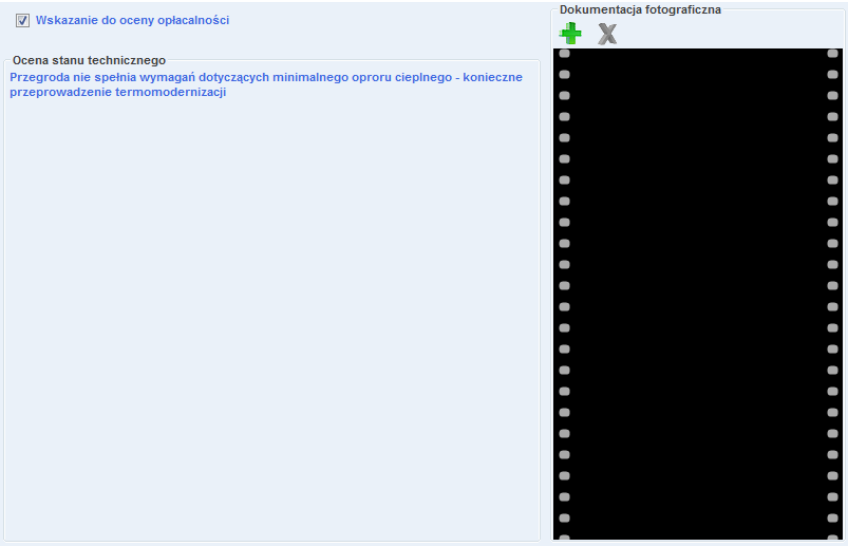
10.2.4 Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy



Rys 385. 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



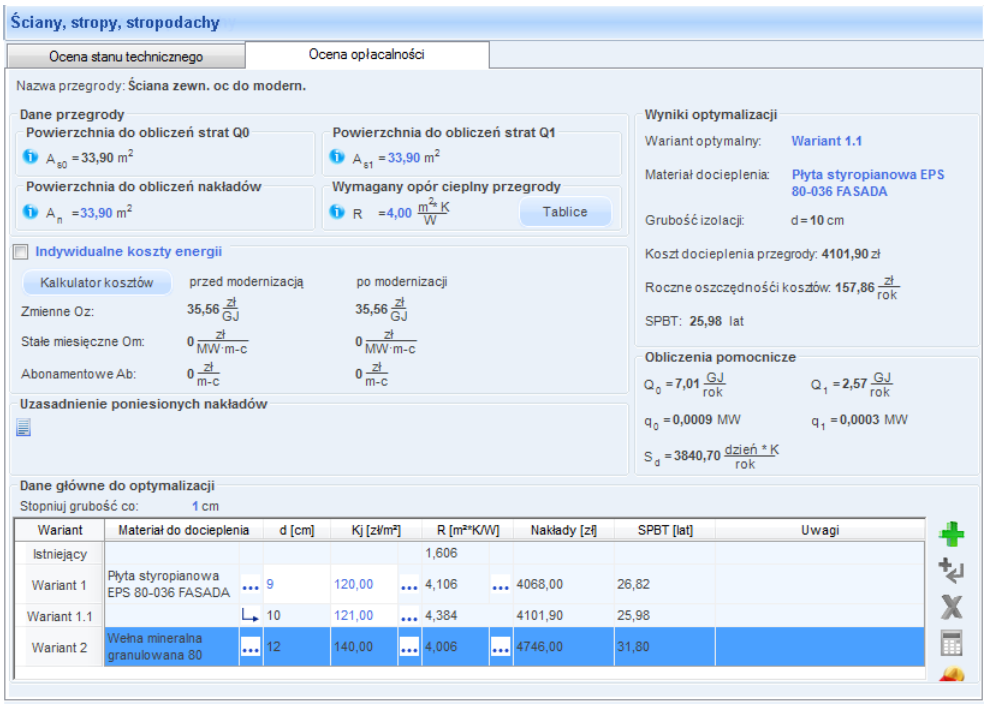
Rys 386. Zakładka do oceny stanu technicznego.

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 OPŁACALNOŚCI***należy zaznaczyć pole wyboru ***WSKAZANIE DO OCENY OPŁACALNOŚCI.***
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

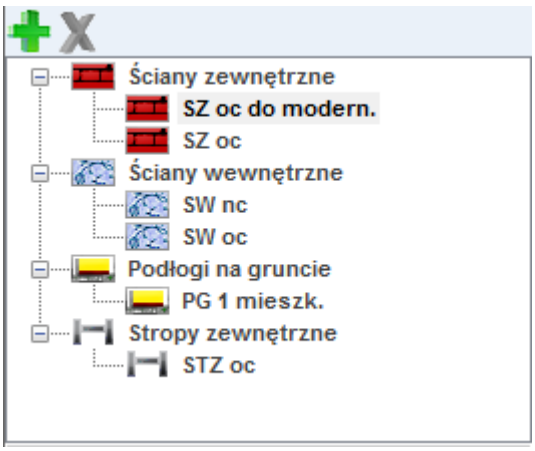


Rys 387. Zakładka Ocena opłacalności.

Zakładka ***OCENA OPŁACALNOŚCI***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 OPTYMALIZACJI*** – grupa służąca do wprowadzania danych do optymalizacji,
- ***UZASADNIENIE PONIESIONYCH NAKŁADÓW*** – grupa służąca do wprowadzania informacji uzupełniających,
- ***DANE PRZEGRODY*** – grupa zawierająca dane powierzchniowe analizowanej przegrody,
- ***INDYWIDUALNE KOSZTY ENERGII*** – grupa, w której znajdują się koszty energii przed i po modernizacji,
- ***WYNIKI OPTYMALIZACJI*** – grupa w której znajdują się wyniki optymalizacji,

10.2.4.2.1 Drzewko przegród



Rys 388. Pole z drzewkiem przegród.

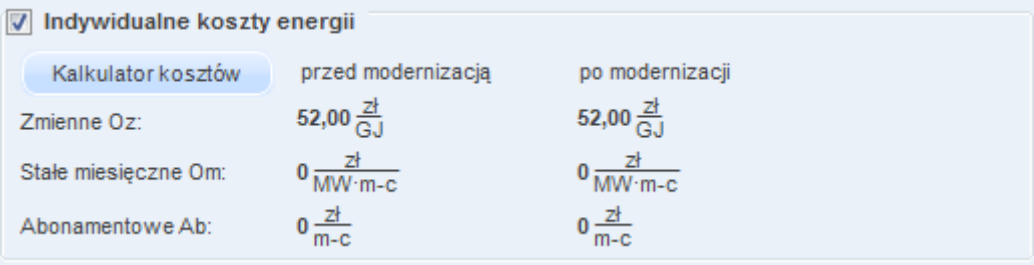
DRZEWKO PRZEGRÓD – drzewko zawierające wszystkie przegrody lub ich grupy.

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 wprowadzania danych dla danej przegrody lub grupy w zakładach ***OCENA STANU TECHNICZNEGO***oraz w przypadku wskazania do oceny opłacalności***OCENA OPŁACALNOŚCI.***
Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowej grupy przegród,

usuwanie grupy przegród,

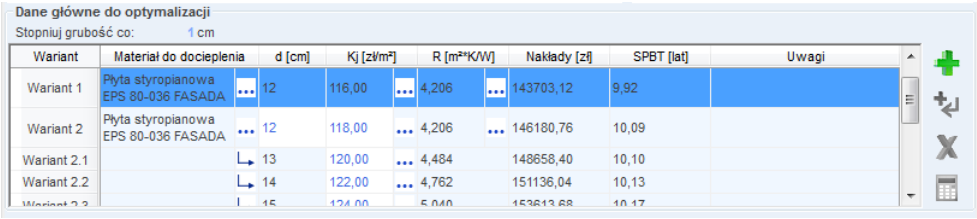
10.2.4.2.2 Indywidualne koszty energii



Rys 389. Indywidualne koszty energii.

Po zaznaczeniu opcji ***INDYWIDUALNE KOSZTY ENERGII***audytor może podac koszty energii tylko do obliczeniaSPBT dla modernizacji ścian , stropów i dachów.

10.2.4.2.3 Dane główne do optymalizacji



Rys 390. Pole Dane główne do optymalizacji.

W grupie ***DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI***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 otworzenie bazy materiałów po naciśnięciu przycisku . Po wyborze materiału program automatycznie dokona wyboru minimalnej grubości ocieplenia spełniającej wymagania rozporządzenia.
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 byłoa możliwe dokonanie obliczeń pozwalających na wybór wariantu optymalnego należy w kolumnie ***Kj[zł/m²]***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 ***NAKŁADY [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:

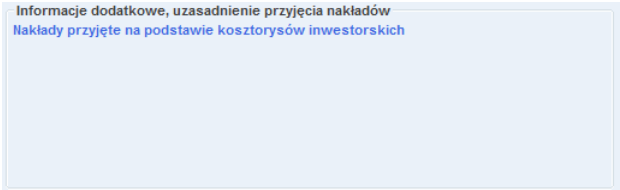
dodawanie nowego wariantu,

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),

usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

kalkulator

10.2.4.2.4 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów



Rys 391. Pole Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.

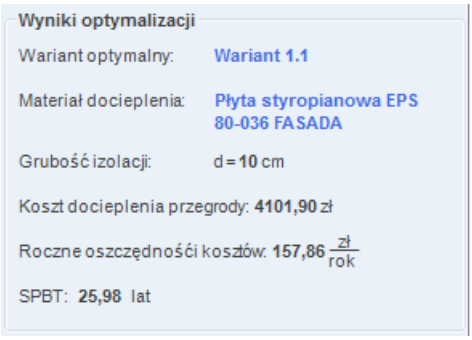
W grupie ***INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW,***za pomocą pola edycyjnego, audytor ma za zadanie podać na jakiej podstawie przyjął nakłady na wykonanie działań termomodernizacyjnych. Dodatkowo w tej pozycji może przekazać dodatkowe informacje i wytyczne dotyczące analizowanego przedsięwzięcia.

10.2.4.2.5 Dane przegrody i wymagany opór cieplnyi

Rys 392. 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. Program, zależnie od rodzaju przegrody, w pozycji ***WYMAGANY OPORU CIEPLNY PRZEGRODY***podaje wymaganą przez Rrozporządzenie wartość oporu cieplnego.
Po wyborze w grupie ***DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI MATERIAŁU DODATKOWEJ IZOLACJI***program poda w pozycji ***MINIMALNA GRUBOŚĆ IZOLACJI***minimalną wartość grubości dodatkowej izolacji spełniającej wymagania minimalnego oporu cieplnego.

10.2.4.2.6 Wyniki optymalizacji

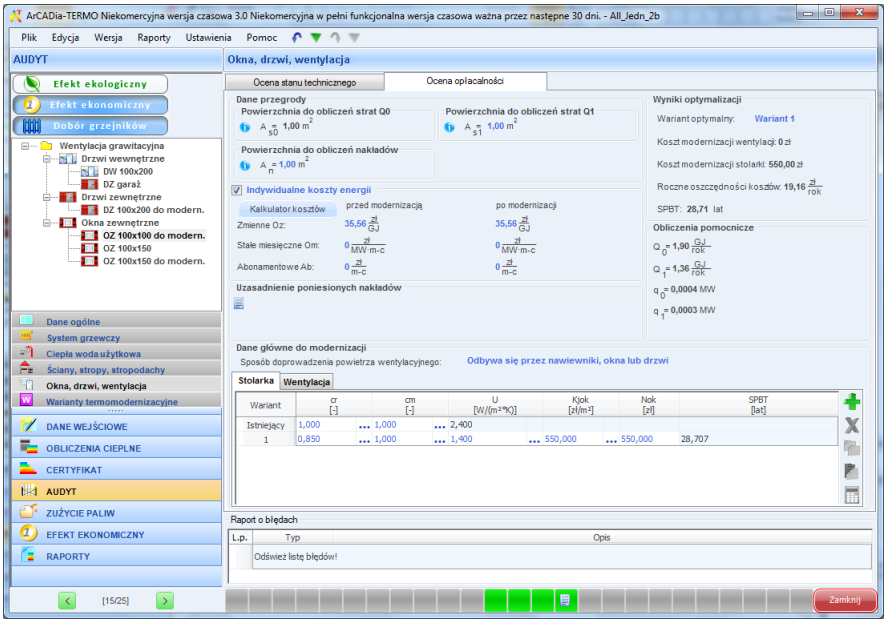


Rys 393. Pole z wynikami optymalizacji.

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:

- ***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.

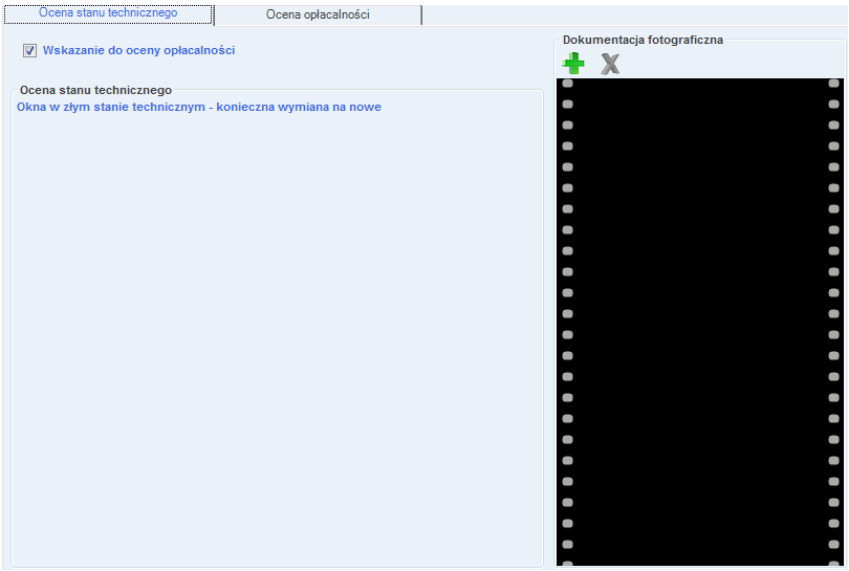
10.2.5 Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja



Rys 394. 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.

10.2.5.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego



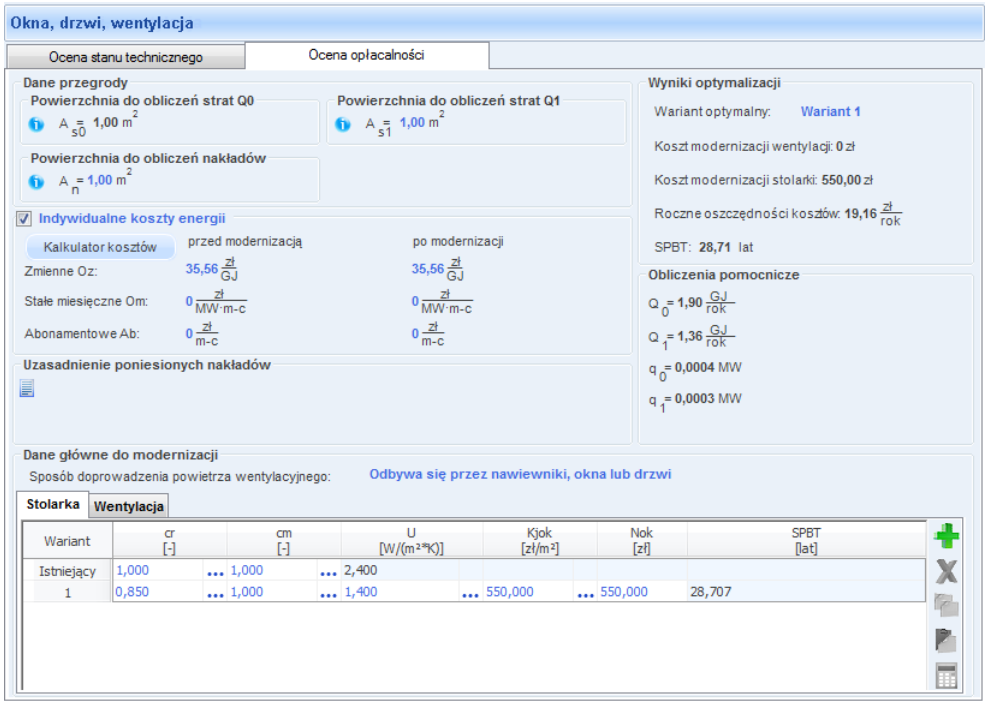
Rys 395. Zakładka do oceny stanu technicznego.

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 OPŁACALNOŚCI***należy zaznaczyć pole wyboru ***WSKAZANIE DO OCENY OPŁACALNOŚCI.***
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



Rys 396. Zakładka służąca do oceny opłacalności.

10.2.5.2.1 Dane główne do optymalizacji

Rys 397. Pole do wprowadzenia danych do optymalizacji.

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,

kopiuj wariant

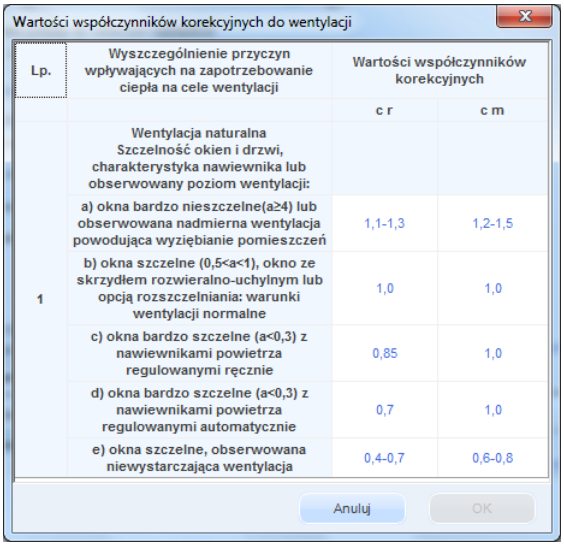
wklej wariant

kalkulator

W grupie ***DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJi***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.
-



Wartości współczynników korekcyjnych do wentylacji

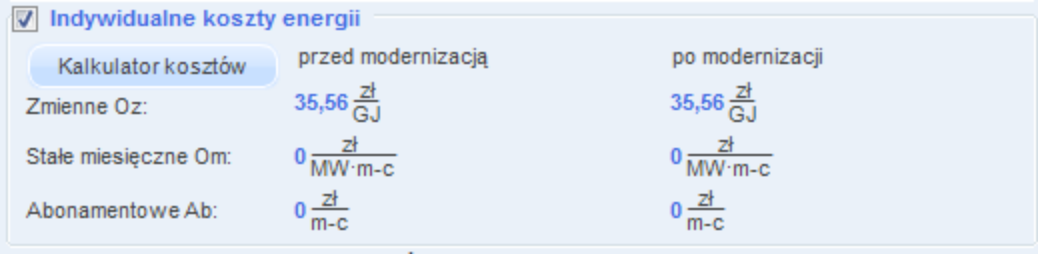
Lp.	Wyszczególnienie przyczyn wpływających na zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji	Wartości współczynników korekcyjnych	
		c r	c m
1	Wentylacja naturalna Szczelność okien i drzwi, charakterystyka nawiewnika lub obserwowany poziom wentylacji:		
	a) okna bardzo nieszczelne(a≥4) lub obserwowana nadmierna 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

Anuluj OK

Rys 398. Wartości współczynników korekcyjnych C_r i C_m

- 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.

10.2.5.2.2 Indywidualne koszty energii.



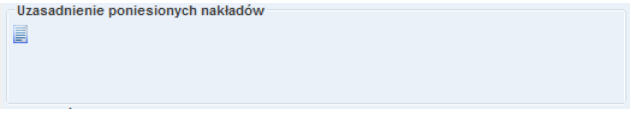
Indywidualne koszty energii

Kalkulator kosztów	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz:	35,56 zł/GJ	35,56 zł/GJ
Stałe miesięczne Om:	0 zł/MW·m-c	0 zł/MW·m-c
Abonamentowe Ab:	0 zł/m-c	0 zł/m-c

Rys 399. Pole do podania indywidulanych kosztów energii.

Audytor może podać koszty energii tylko do obliczeniaSPBT dla modernizacji okien i drzwi.

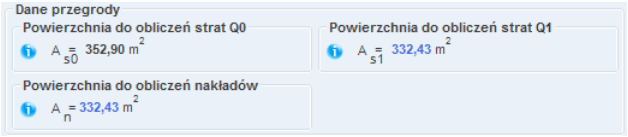
10.2.5.2.3 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.



Rys 400. 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.

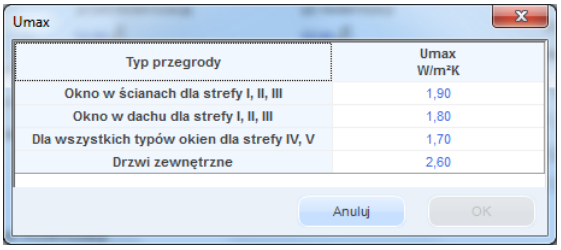
10.2.5.2.4 Dane przegrody



Rys 401. Pole z danymi powierzchniowymi 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 oraz do obliczeń kosztów wymiany stolarki.

10.2.5.2.5 Wymagania



Rys 402. Pole z minimalnymi wymaganiami dla przegrody.

Po klkienięciu na przycisk przycisku ••• znajdującym się obok pola edycyjnego U,audytor może, zależnie od strefy cieplnej, w której znajduje się budynek, wskazać***WYMAGANA WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA*** podaje wymaganą przez Rozporządzenie wartość współczynnika U dla modernizowanej stolarki okiennej lub drzwiowej.

10.2.5.2.6 Wyniki optymalizacji

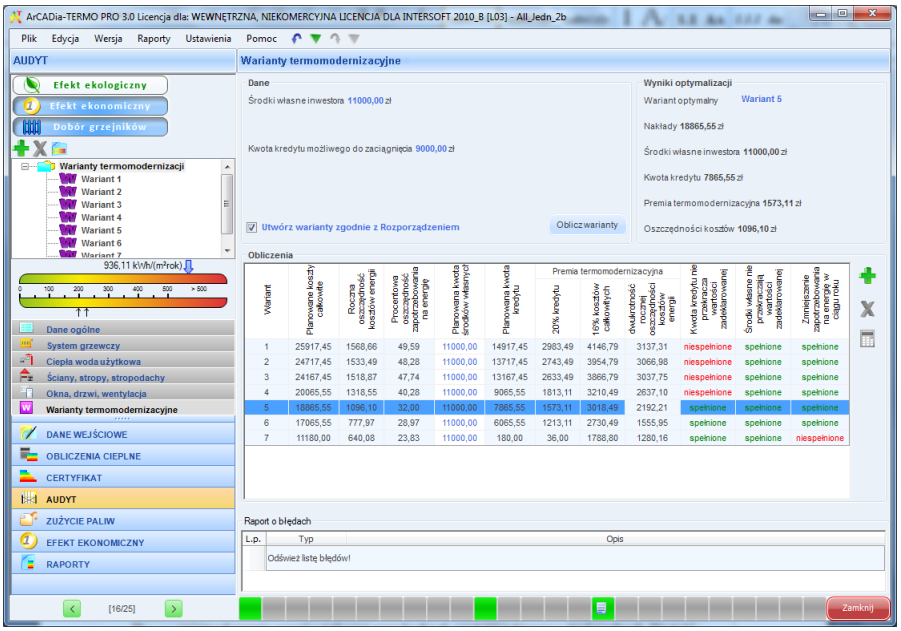
Rys 403. Pole z wynikami optymalizacji.

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 MODERNIZACJI WENTYLACJI***– całkowity koszt wykonania wymiany modernizacji wentylacji dla wybranego wariantu,
- ***KOSZT MODERNIZACJI STOLARKI***– całkowity koszt wykonania wymiany stolarki 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 404. Okno wariantów termomodernizacyjnychwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Obliczwarianty - wymusza rozpoczęcie obliczania wariantów termomodenizacyjnych

Utwórz warianty zgodnie z Rozporządzeniem - wymusza utworzenie wariantó w termomodenizacyjnych zgdonie z Rozporządzeniem MI z dnia 17 marca 2009 roku

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 przedstawiające dane oraz wyniki dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych.
- ***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.

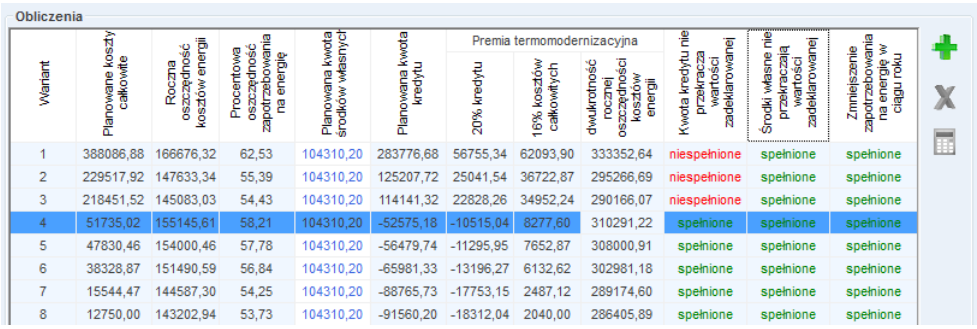
10.2.6.1.1 Dane

Rys 405. Pole z danymi dotyczącymi oprocentowania kredytu, środków własnych inwestora oraz okresem kredytowaniawg 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.
- ***KW0TA 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.***

10.2.6.1.2 Obliczenia



Obliczenia

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych	Planowana kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii			
1	388086,88	166676,32	62,53	104310,20	283776,68	56755,34	62093,90	333352,64	niespełnione	spełnione	spełnione
2	229517,92	147633,34	55,39	104310,20	125207,72	25041,54	36722,87	295266,69	niespełnione	spełnione	spełnione
3	218451,52	145083,03	54,43	104310,20	114141,32	22828,26	34952,24	290166,07	niespełnione	spełnione	spełnione
4	51735,02	155145,61	58,21	104310,20	-52575,18	-10515,04	8277,60	310291,22	spełnione	spełnione	spełnione
5	47830,46	154000,46	57,78	104310,20	-56479,74	-11295,95	7652,87	308000,91	spełnione	spełnione	spełnione
6	38328,87	151490,59	56,84	104310,20	-65981,33	-13196,27	6132,62	302981,18	spełnione	spełnione	spełnione
7	15544,47	144587,30	54,25	104310,20	-88765,73	-17753,15	2487,12	289174,60	spełnione	spełnione	spełnione
8	12750,00	143202,94	53,73	104310,20	-91560,20	-18312,04	2040,00	286405,89	spełnione	spełnione	spełnione

Rys 406. Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnychwg 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,***
- ***PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA DWUKROTNOŚĆ ROCZNEJ OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW ENERGII,***
- ***PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 16% KOSZTÓW CAŁKOWITYCH.***

Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

kalkulator

10.2.6.1.3 Wymagania

Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku
niespełnione	spełnione	spełnione
niespełnione	spełnione	spełnione
niespełnione	spełnione	spełnione
niespełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione

Rys 407. Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnychwg 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.

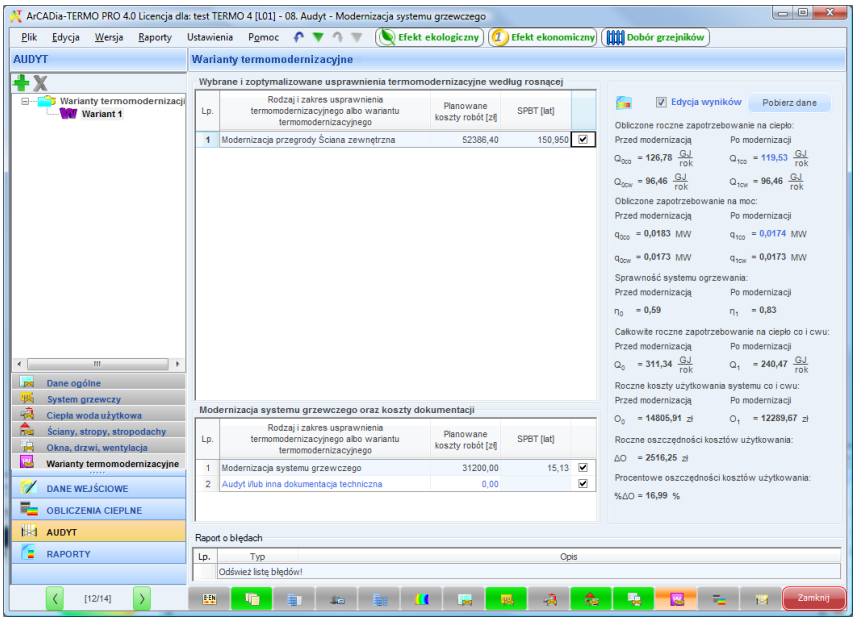
10.2.6.1.4 Wyniki optymalizacji

Rys 408. Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnegowg 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:

- ***NAKŁADY*** – 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 409. 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 wariancie. Zaznaczenie pola edycja wyników odblokowuje do edycji pole Q_{1co} i q_{1co}. Przycisk „Pobierz dane ” służy do wczytywania obliczeń z innych plików.

Przykład mamy termomodernizacje, w której część pomieszczeń zmienia przeznaczenie (np. zmienia się wentylacja i temperatura wewnętrzna), program liczy automatycznie na podstawie danych wstawionych w projekcie jakakolwiek zmiana gemetrii lub danych wejściowych może się odbyć tylko w następujący sposób:

- wybieramy interesujący nas wariant termomodernizacji i wciskamy ikonę , program pyta się gdzie zapisac nowy projekt wybieramy miejsce na dysku, wówczas otowrzy się nam plik z wypełnioną geometrią i danymi z projektu przed termomodernizacją i z uwaględnieniem wszystkich zmian wybranych w wariancie termomodernizacji (np. w definicji przegród będą ściany z dociepleniem, zmieni się rodzaj wentylacji),
- użytkownik dowolnie modyfikuje projekt zmieniając na przykład temperatury i strumienie powietrza
- zapisuje projekt i zamyka program (tylko ten, który pojawił się w nowym oknie)
- w programie dla którego zrobił tą operację włącza przycisk „Pobierz dane”, odnajduje plik i go dołącza do projektu
- wówczas program podmienia obliczone przez program wartości Q_{1co} i q_{1co} na te przeedytowane w nowym pliku
- na podstawie nowych wartości Q_{1co} i q_{1co} zostaną przeprowadzone wszystkie obliczenia oszczędności, zapotrzebowania dla całego projektu (zmianie nie ulegną tylko czastkowe wartości SPBT).

Opis funkcjonalności przycisków:

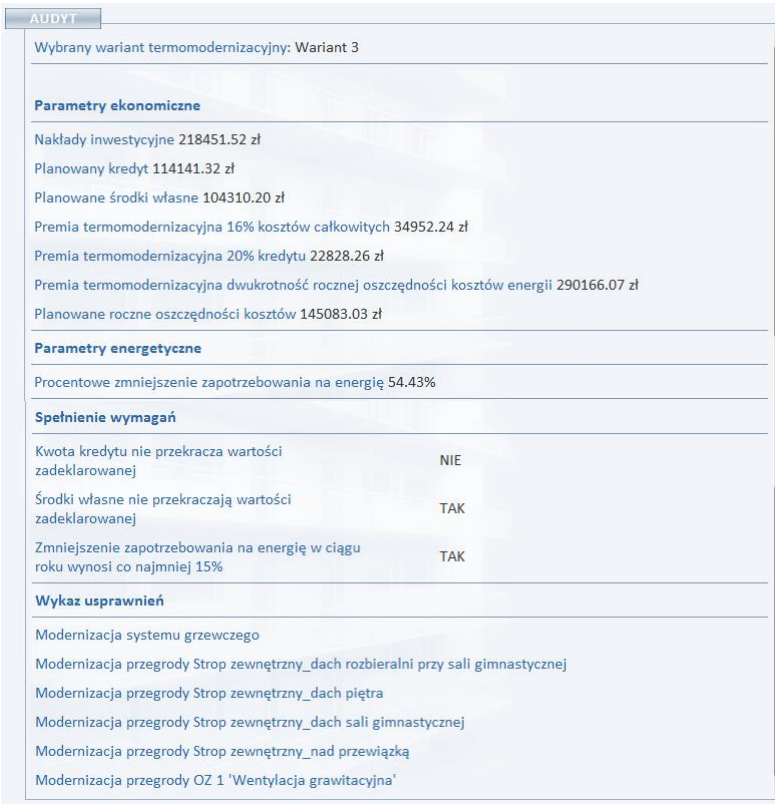
dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

utworzenie projektu na podstawie audytu

11 WYNIKI OBLICZEŃ MODUŁU AUDYT

11.1 RAPORT UPROSZCZONY


AUDYT

Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 3

Parametry ekonomiczne

Nakłady inwestycyjne 218451.52 zł
Planowany kredyt 114141.32 zł
Planowane środki własne 104310.20 zł
Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych 34952.24 zł
Premia termomodernizacyjna 20% kredytu 22828.26 zł
Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii 290166.07 zł
Planowane roczne oszczędności kosztów 145083.03 zł

Parametry energetyczne

Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 54.43%

Spełnienie wymagań

Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	NIE
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	TAK
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 15%	TAK

Wykaz usprawnień

Modernizacja systemu grzewczego
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach rozbieralni przy sali gimnastycznej
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach piętra
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach sali gimnastycznej
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_nad przewiązką
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Rys 410. Okno raportuwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W raporcie użytkownik programu ma możliwość przeanalizowania wyników przeprowadzonych analiz audytorskich.
Informacje przekazywane w raporcie **AUDYT:**

WYBRANY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY **–** numer optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

PARAMETRY EKONOMICZNE **–** wyniki ekonomiczne dotyczące optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- ***NAKŁADY 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,
- ***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.

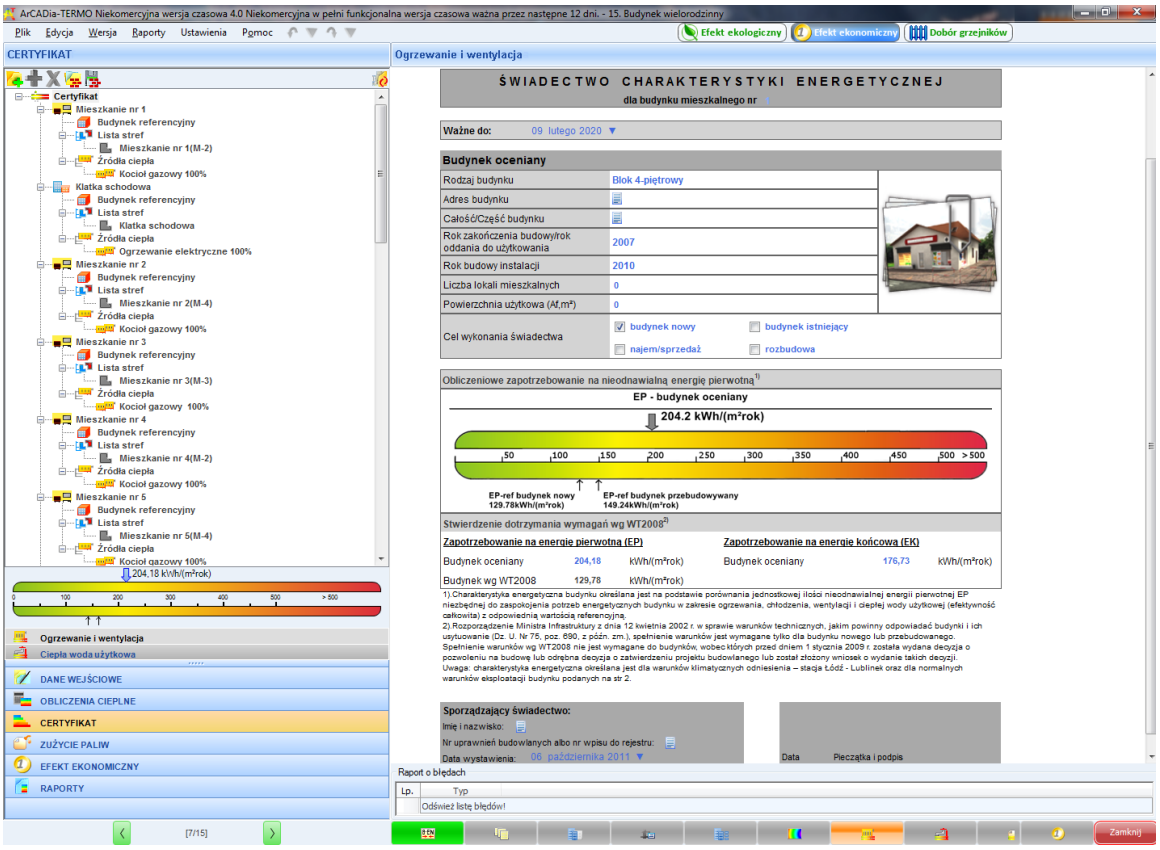
SPEŁNIENIE WYMAGAŃ **–** punkt raportu informujący o tym czy wybrany wariant spełnia wszystkie wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

- ***ŚRODKI WŁASNE NIE PRZEKRACZAJĄ WARTOŚCI ZADEKLAROWANEJ***
- ***ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ W CIĄGU ROKU WYNOSI CO NAJMNIEJ …%***

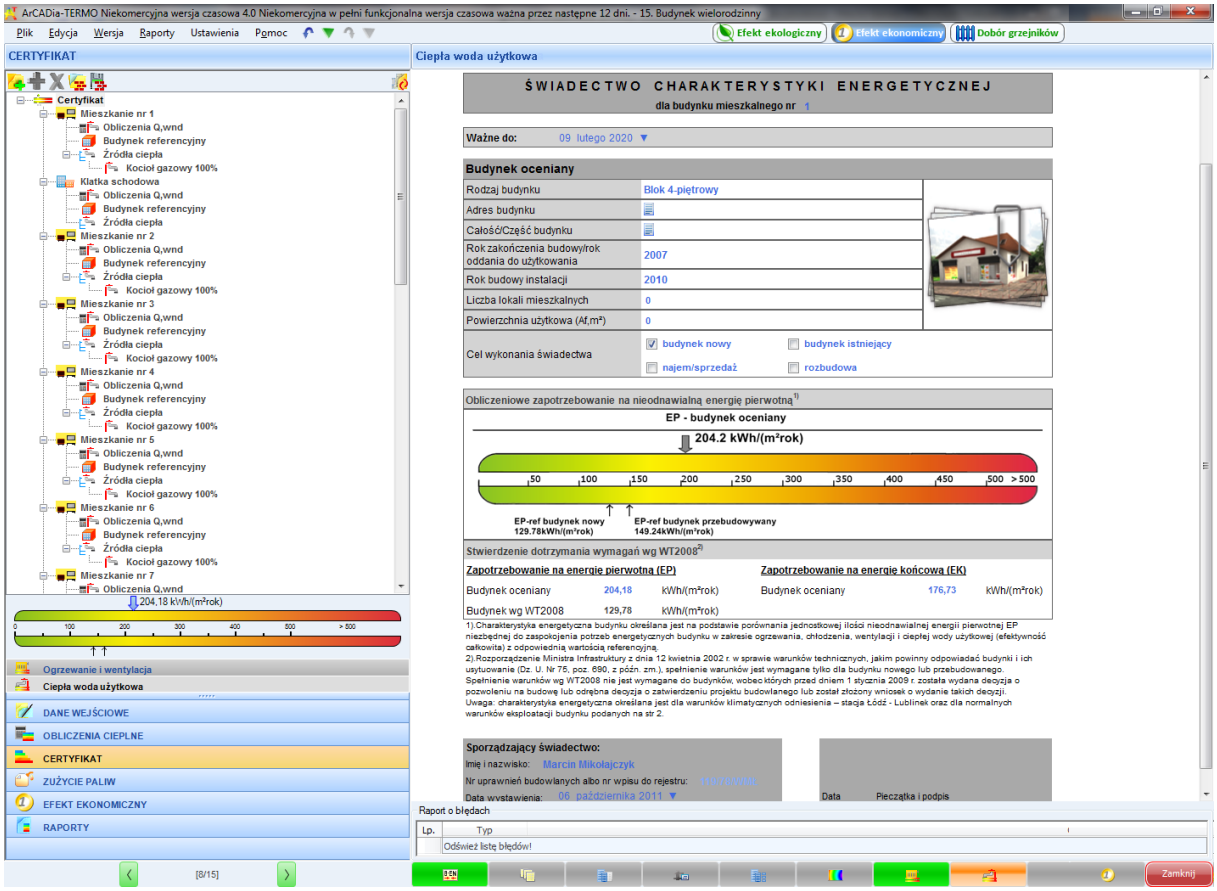
WYKAZ USPRAWNIEŃ **–** wykaz wszystkich usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

12 CERTYFIKAT

12.1 OGRZEWANIE I WENTYLACJA



Rys 411. Okno Certyfikatu ogrzewanie i wentylacja pierwsza strona raportu



Rys 412. Okno Certyfikatu ogrzewanie i wentylacja druga strona raportu

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).

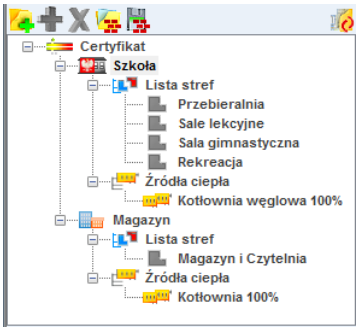
NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

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 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),



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.

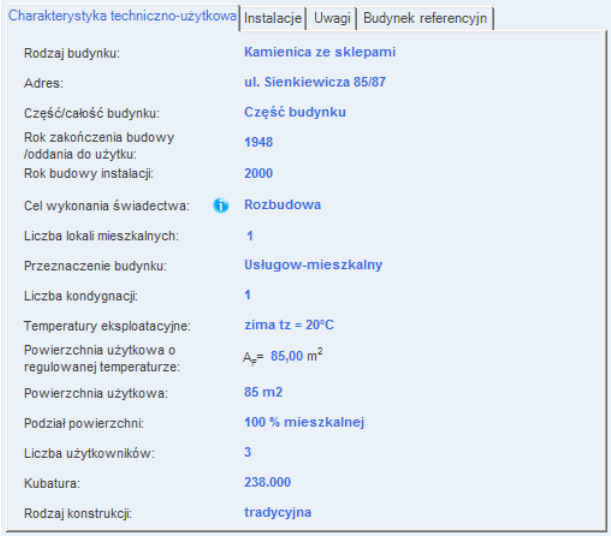
Legenda oznaczeń na drzewku:

- 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,

12.1.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa



Rys 413. 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.

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, należ 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 414. Zakładka Instalacje

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

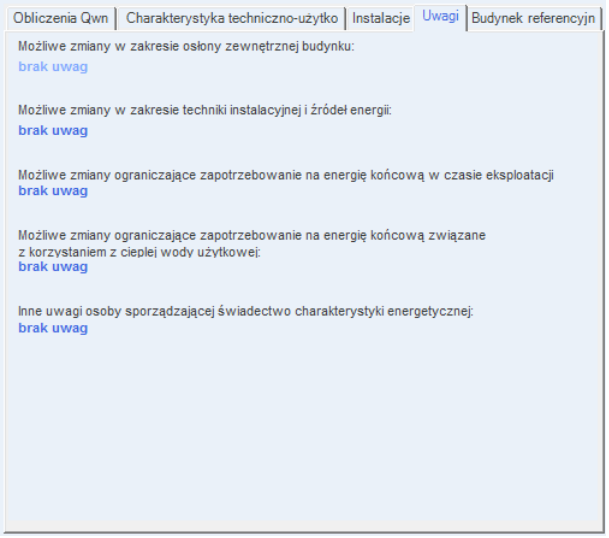
WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.1.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 415. Zakładka Uwagi

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

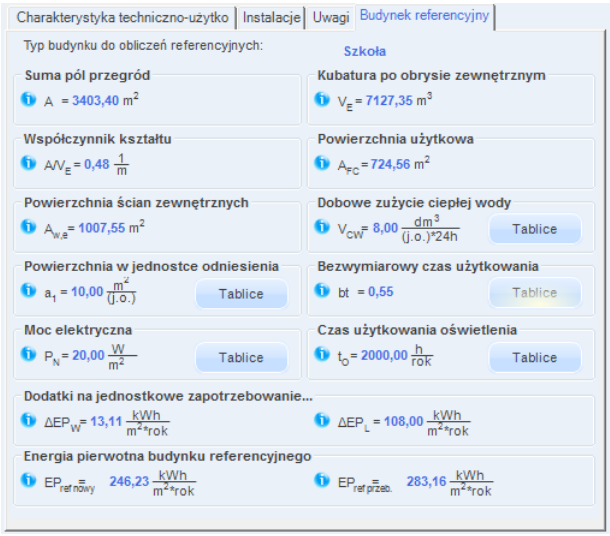
MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.1.1.5 Zakładka Budynek referencyjny



Rys 416. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ….)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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/Ve – wartość wyliczana z wzoru **A/Ve.** 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 ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm^3/(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m^2/(j.o.]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

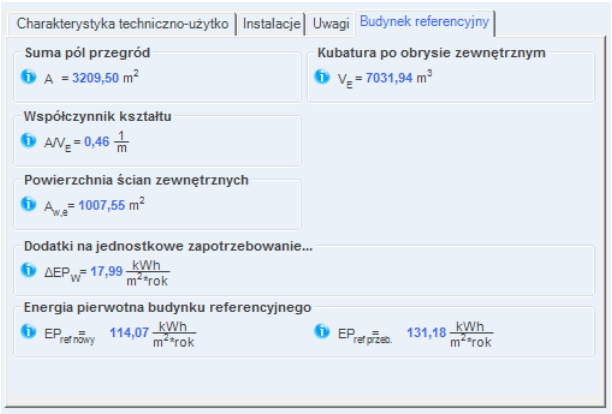
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m^2]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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).

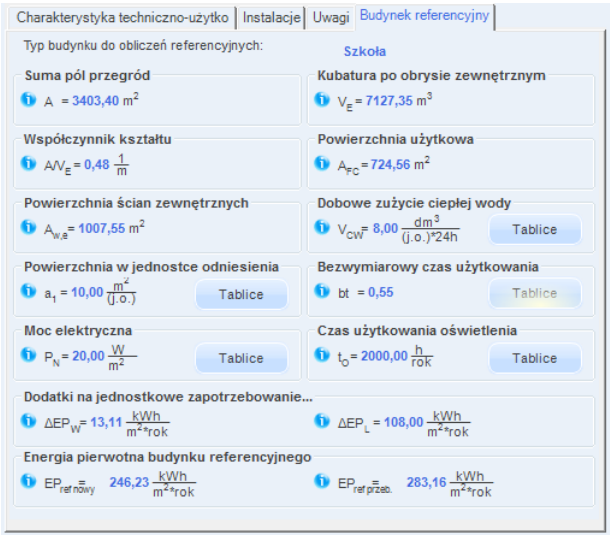
Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia t_0 [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitale	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	4000
6	Handlowo-usługowe	5000
7	Sportowo-rekreacyjne	2500

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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_W = 1{,}56 \cdot 19{,}1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_L = (2{,}7 \cdot P_N \cdot t_o)/1000}$ **.**



Rys 417. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)



Rys 418. Zakładka Budynek referencyjny (wzór Budynek)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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.

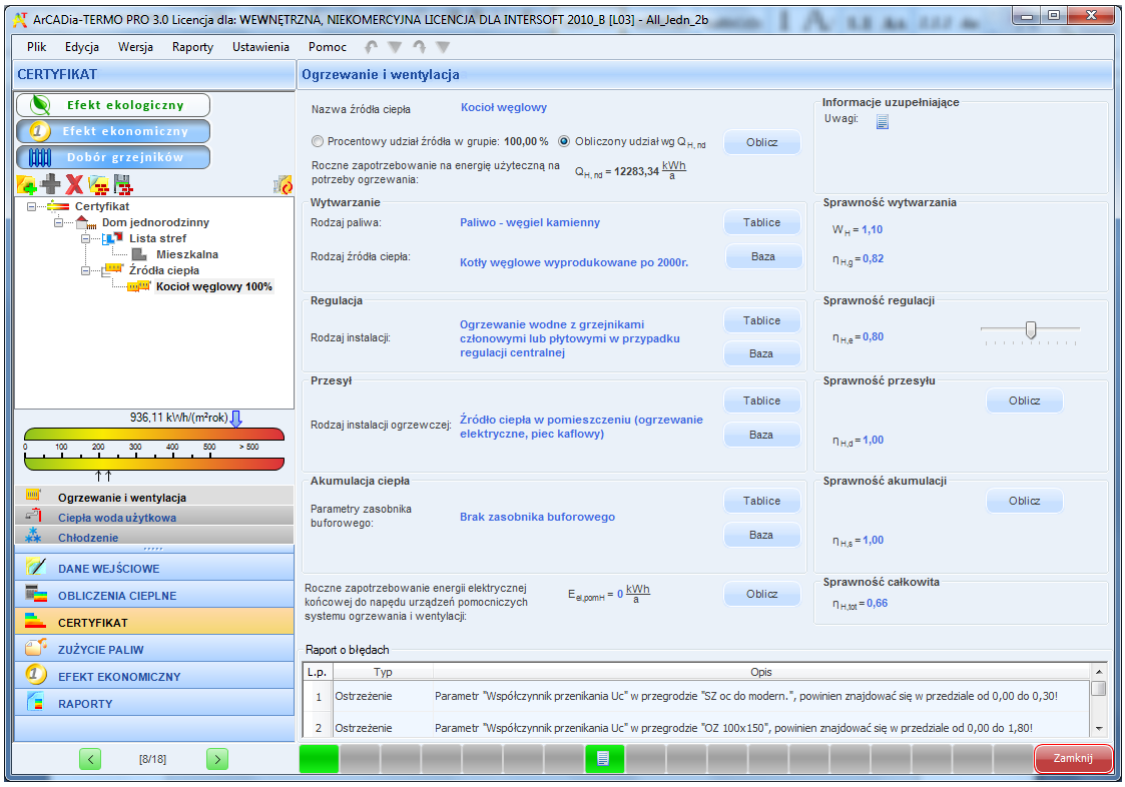
WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru **A/V_e.** Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{f,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

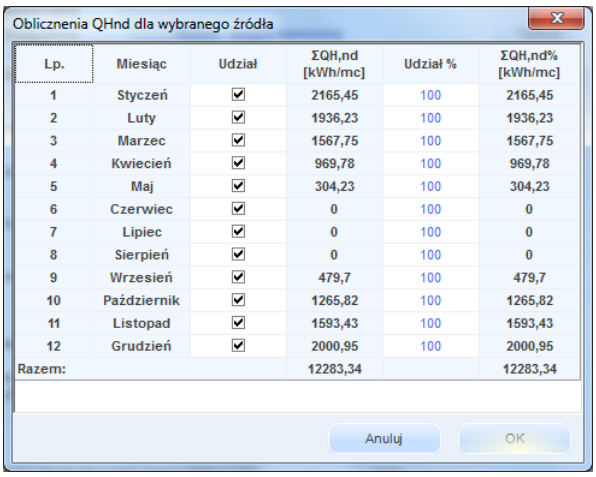
CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru **$\Delta EP_W = 7800/(300+0,1*\sum Af)$,** gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

12.1.1.6 Okno źródła ciepła ogrzewania i wentylacji



Rys 419. Okno Ogrzewanie i wentylacja,źródła ogrzewania i wentylacji

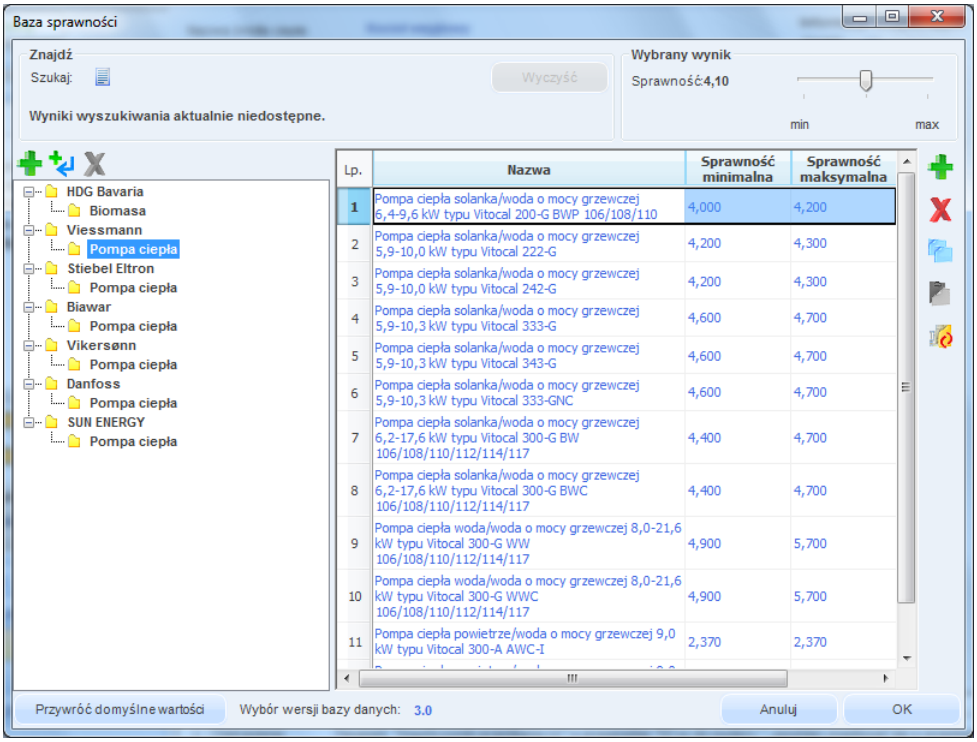
Oblicz przycisk obok Obliczony udział wg $Q_{H,nd}$, pozwala obliczyć udział procentowy wybranego źródła ciepła w ogólnym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzania budynku



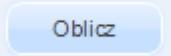
Lp.	Miesiąc	Udział	ΣQH,nd [kWh/mc]	Udział %	ΣQH,nd% [kWh/mc]
1	Styczeń	☑	2165,45	100	2165,45
2	Luty	☑	1936,23	100	1936,23
3	Marzec	☑	1567,75	100	1567,75
4	Kwiecień	☑	969,78	100	969,78
5	Maj	☑	304,23	100	304,23
6	Czerwiec	☑	0	100	0
7	Lipiec	☑	0	100	0
8	Sierpień	☑	0	100	0
9	Wrzesień	☑	479,7	100	479,7
10	Październik	☑	1265,82	100	1265,82
11	Listopad	☑	1593,43	100	1593,43
12	Grudzień	☑	2000,95	100	2000,95
Razem:			12283,34		12283,34

Rys 420. Okno Obliczenie $Q_{H,nd}$ dla wybranego źródła ciepła

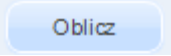
Baza - przycisk pozwala przejść do bazy danych Sprawności, w celu wybrania z bazy danych odpowiedniego urządzenia lub systemu o określnym współczynniku sprawności.



Rys 421. Baza sprawności rodzaju źródła ciepła



przycisk obok $E_{el,\ pom}$- pozwala przejść do okienka , zawierającego urządzenia (pompy obiegowe, pompy cyrkulacyjne, wentylatry) w celu oszacowania zapotrzebowania ilości energii elekrycznej, niezbędnej do zasilania tych urządzeń.



przyciski obok $\eta_{H,d}$ i $\eta_{H,s}$ pozwalają przejść do okienek, w których można obliczyć wartości sprawności przesyłu i sprawności akumulacji ciepła.

NAZWA ŹRÓDŁA CIEPŁA – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku Certyfikat.

PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości procentowej zostanie odpowiednio 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 - pozycja wybrana z rozwijanej listy, z bazy sprawności lubpole do wpisywania uwag przez użytkownika.

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
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
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 $\eta_{H,e}$.

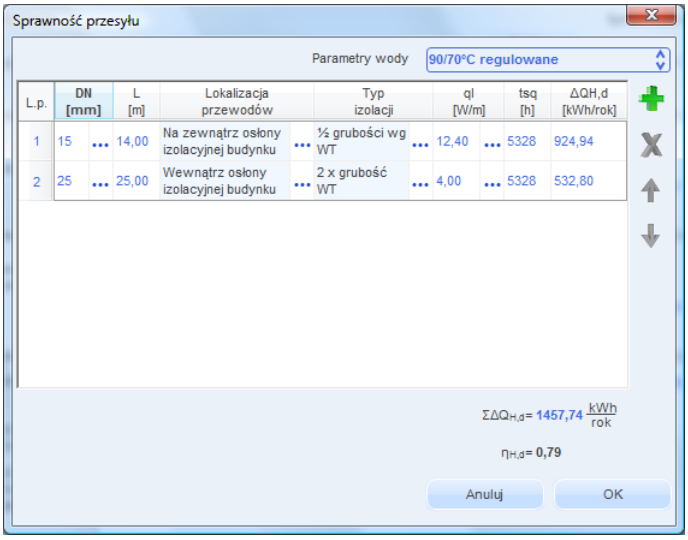
Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe	0,98
2	Podłogowe: kablowe, elektryczno-wodne	0,95
3	Elektryczne grzejniki akumulacyjne: konwektorowe i podłogowe kablowe	0,90
4	Elektryczne ogrzewanie akumulacyjne bezpośrednie	0,91-0,97
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 ścienne w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
12	Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,80-0,85

GRUPA PRZESYŁ

RODZAJ INSTALACJIOGRZEWCZEJ **–** 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. ogrzewanych	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. nieogrzewanych	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. nieogrzewanych	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma Oblicz możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$ indywidualnie.



Rys 422. 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 •••.

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 423. 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).

$\sum\Delta Q_{H,d}$ [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).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma\Delta Q_{H,d}}$$

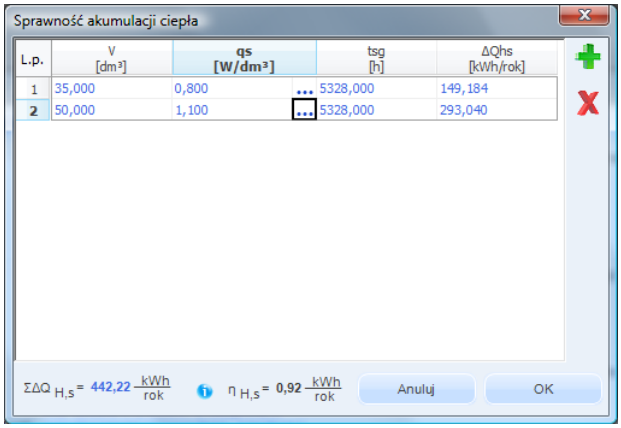
Gdzie:
$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Qh
$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy***REGULACJA***.
$\sum\Delta Q_{H,S}$ – 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 Oblicz ma możliwość obliczyć współczynnik **$\eta_{H,s}$** indywidualnie.



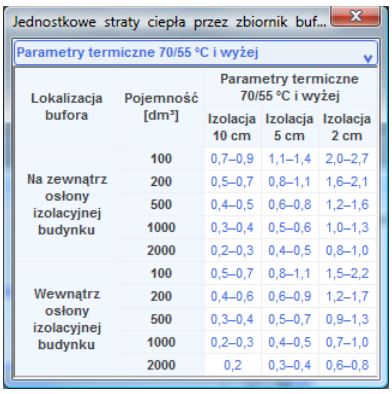
Rys 424. Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

Vs [dm^3] – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

qs [W/dm^3]- 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**



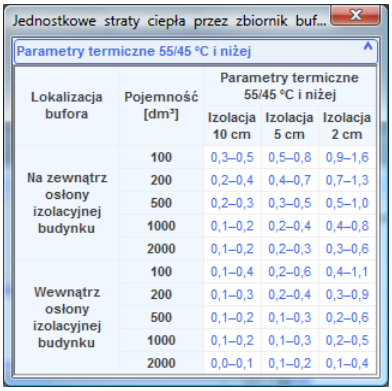
Jednostkowe straty ciepła przez zbiornik buf...

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 425. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B **Parametry termiczne 55/45 °C i niżej**



Jednostkowe straty ciepła przez zbiornik buf...

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 426. 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) $\mathbf{\Delta Q_{H,S} = (Vs \cdot qs \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}}$

$\sum\Delta Q_{H,S}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). $\mathbf{\sum\Delta Q_{H,S} = \sum(\Delta Q_{H,S})}$

$\eta_{H,S}$– średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

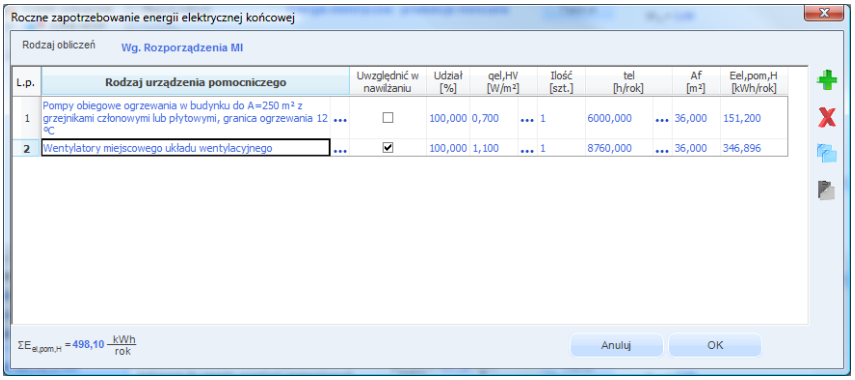
$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \sum\Delta Q_{H,S}}$$

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: $\mathbf{\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right)}$, 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

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJIE$_{el,pomH}$- wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem Oblicz



Rys 427. 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/m2]** – 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 jaka jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

ILOŚĆ **[szt.]** – wartość podawana przez użytkownika,

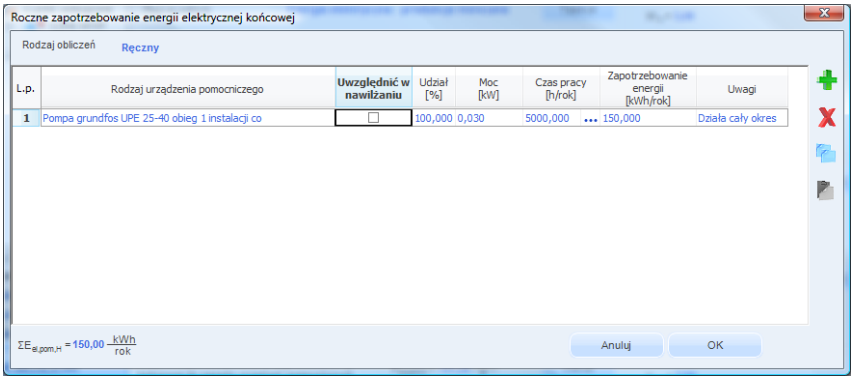
t_{el}* [h/rok]** – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego ***RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO,

***A_f*[m^2]** – 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: $\mathbf{E_{el,pom,H} = q_{el,H} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}}$

$\sum$ ***$E_{el,pom,H}$*** – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E_{el,pom,H}}$:
$\mathbf{\sum E_{el,pom,H} = \sum(E_{el,pom,H})}$

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 ºC	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 ºC	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 ºC	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	6000-8760
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



Rys 428. 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 jaka 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 ***.

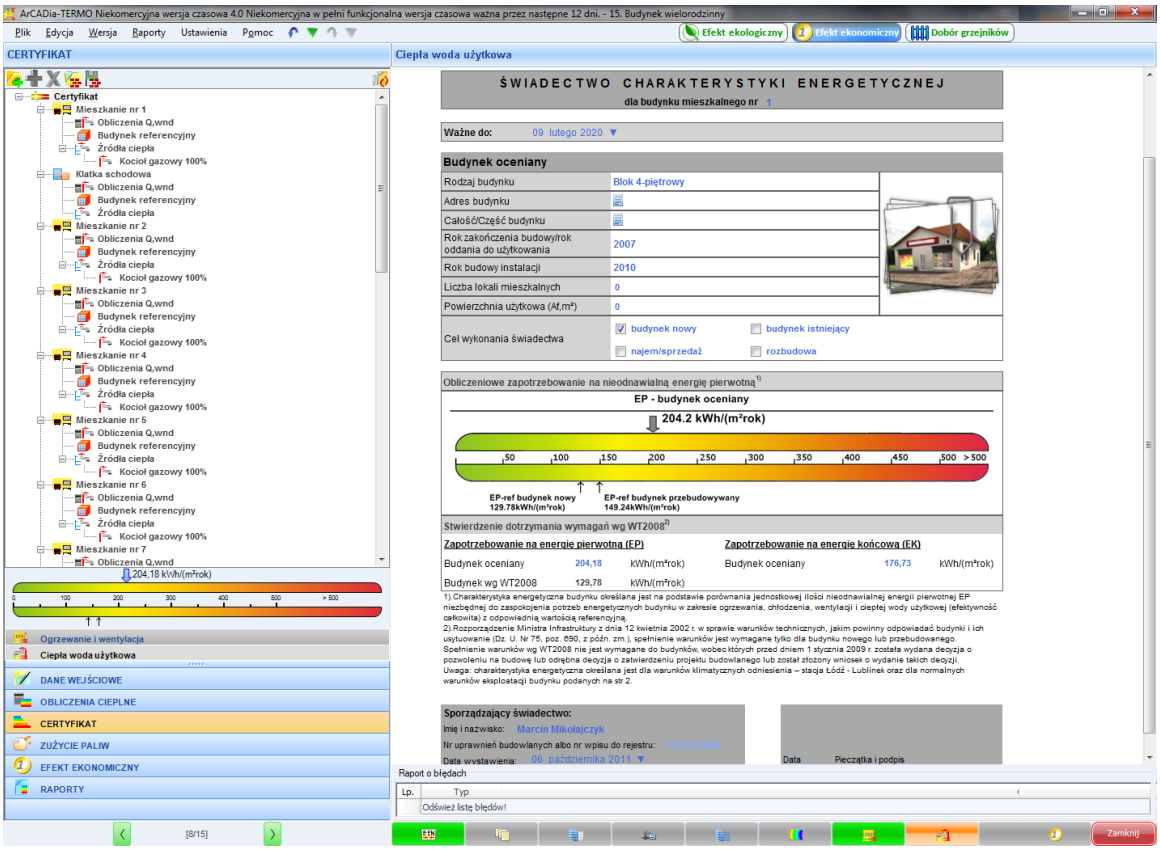
$E_{el,pom,H}$ **[kWh/rok]** – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $\mathbf{E_{el,pom,H} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}}$

$\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E_{el,pom,H}}$:
$\mathbf{\sum E_{el,pom,H} = \sum(E_{el,pom,H})}$

$\eta_{H,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego , wartość wyliczana z wzoru: $\mathbf{\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}}$

$\mathbf{Q_{P,H}}$ **[kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:
$\mathbf{Q_{P,H}} = w_H \cdot \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$
$\mathbf{Q_{K,H}}$ **[kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby ogrzewcze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:
$\mathbf{Q_{K,H}} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$

12.2 CIEPŁA WODA UŻYTKOWA



Rys 429. Okno Ciepła woda użytkowa pierwsza strona raportu

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.

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.

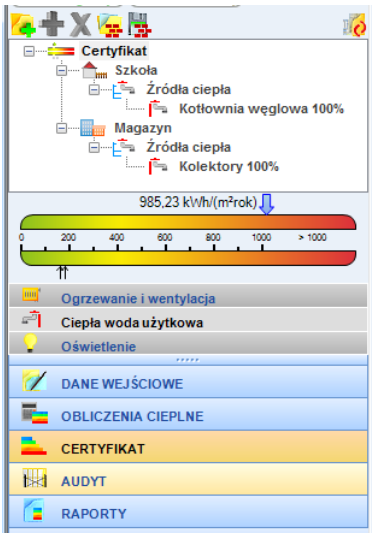
CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH - pole do wyboru przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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 EP_m (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),



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:

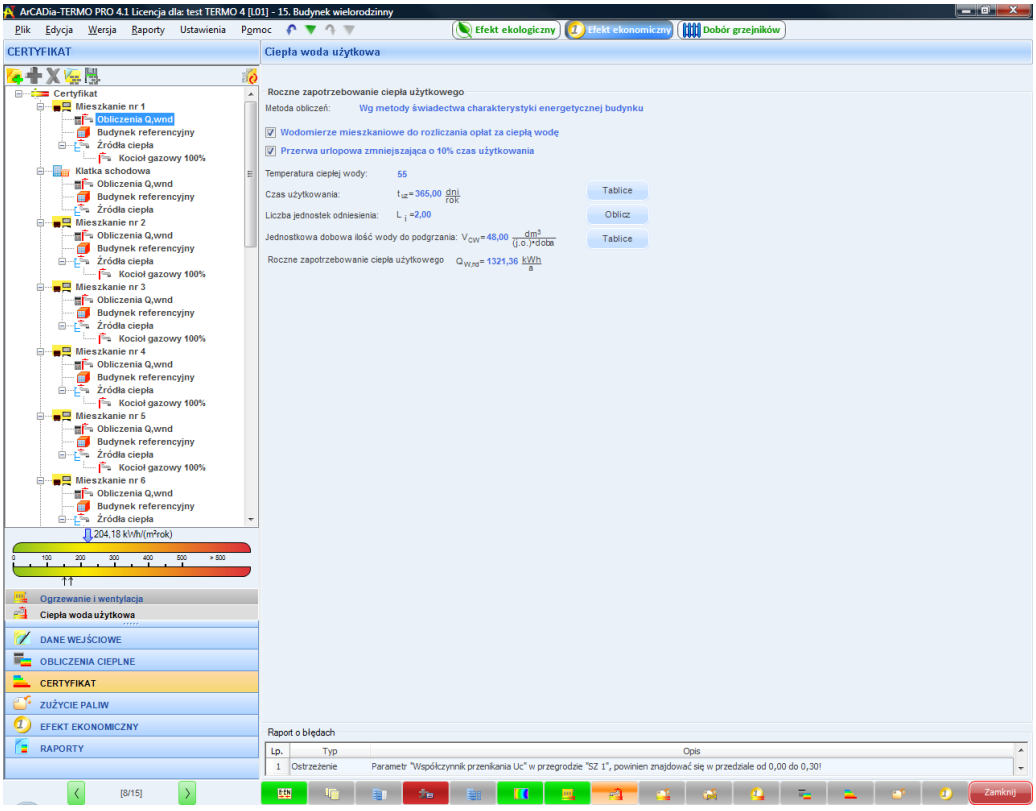
-przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),

-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), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepła wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy

-przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy Qw,nd i energię pomocniczą dla źródeł,

12.2.1.2 Zakładka Obliczenia $Q_{w,nd}$



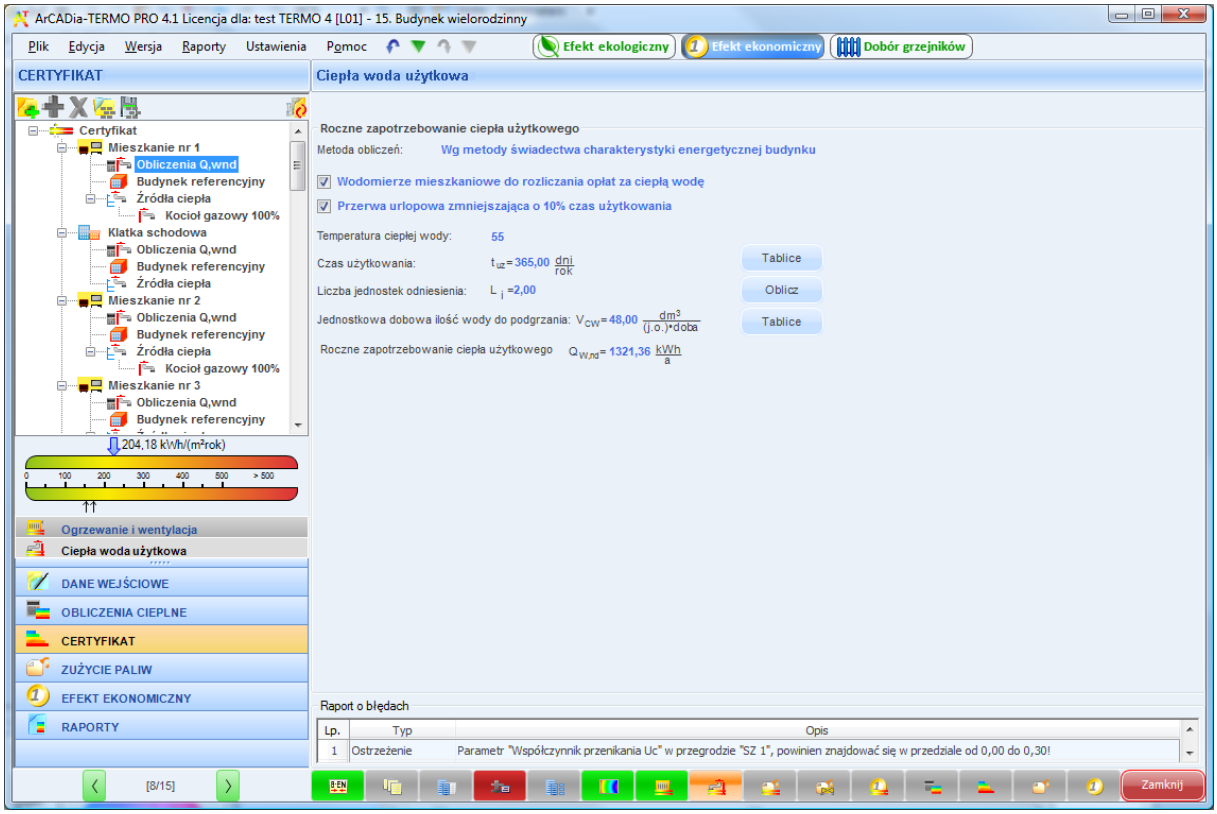
Rys 430. Okno grupy świadectwa ciepła woda

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



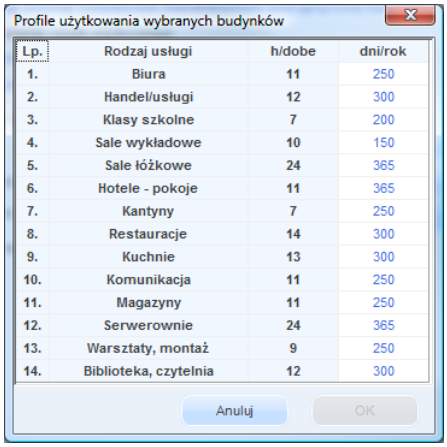
Rys 431. Obliczenia wg metodyki w Rozporządzeniu MI

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 ZMNIEJSZAJĄCE 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 (45°C, 50°C, 55°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 .



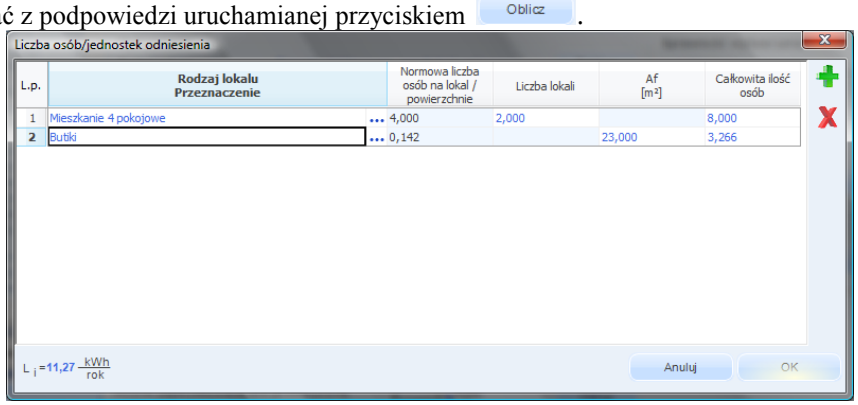
Profile użytkowania wybranych budynków

Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Sale wykładowe	10	150
5.	Sale 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

Anuluj OK

Rys 432. Profil użytkowania wybranych budynków

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL$_i$– 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 Oblicz .



Rys 433. 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^2]**- 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$_{cw}$**- wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem Tablice

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm^3/(j.o.)· doba]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne[1)]	[osoba][2)]	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
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
3. Inne budynki:			
3.1.	Szpitale	[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

Objaśnienia:
[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)] 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:

$$Q_{W,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4{,}19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot \ 2{,}77 \text{ x}10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

V_{CW} - wartość pobierana z pola ***JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY*** **V_{cw}**

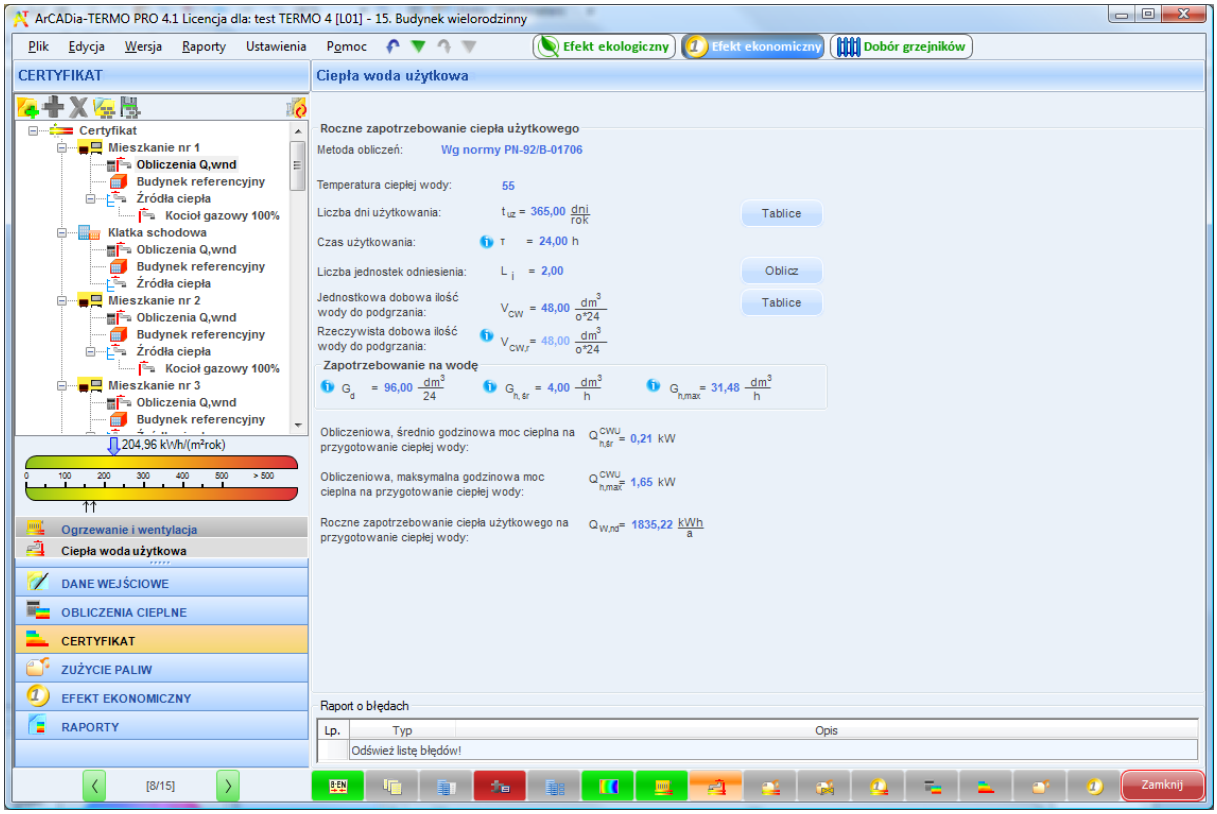
L_i - wartość pobierana z pola ***LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA*** **L_i**

θ_{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 (przerwa urlopowa) w innych przypadkach 1,0.

wg NORMY DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY



Rys 434. 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 wartości z zakresu od 18-24 h.
LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL_i– 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 PODGRZANIAV_{cw} [dm^3/o·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 [dm³/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	Szpitale 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 435. 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 [dm³/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 latoratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
	Placówki wychowania pozaszkolnego		

Anuluj OK

Rys 436. 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 [dm³/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 437. 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 [dm³/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 wypoczynkowe		
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200
2		1 miejsce	

Anuluj OK

Rys 438. 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 [dm³/j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadłodajnie	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 (garmażeryjne, 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 439. 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 [dm³/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 440. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}$[dm³/o·24] –pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ G_d [dm³/24] –pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_d=V_{cw}\cdot L_i$

OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ$G_{h,śr}$ [dm^3/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,śr}=\frac{G_d}{\tau}$

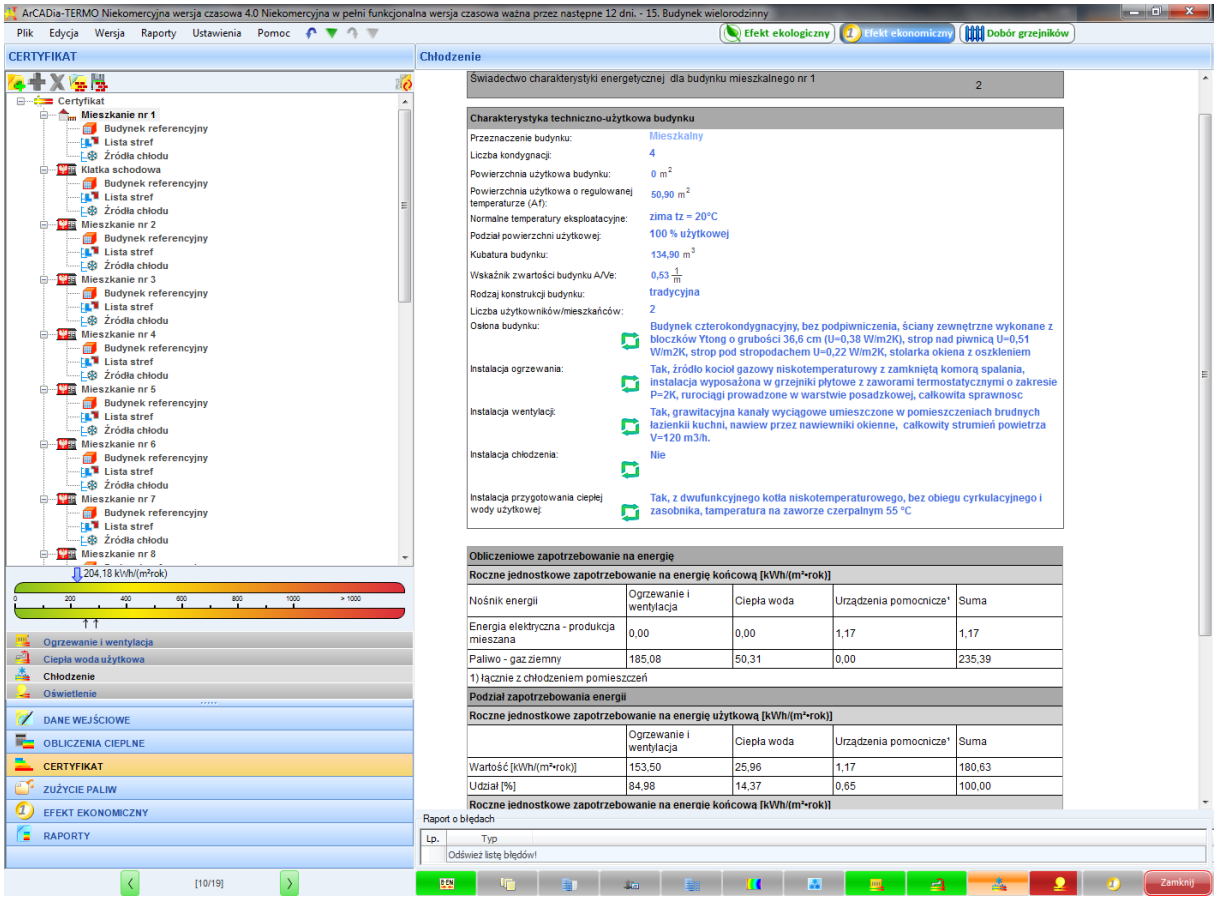
OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ$G_{h,max}$ [dm^3/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max}=G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

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 Charakterystyka techniczno-użytkowa



Rys 441. Okno drugiej strony raportu charakterystyka techniczno-użytkowa

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, należ 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.

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

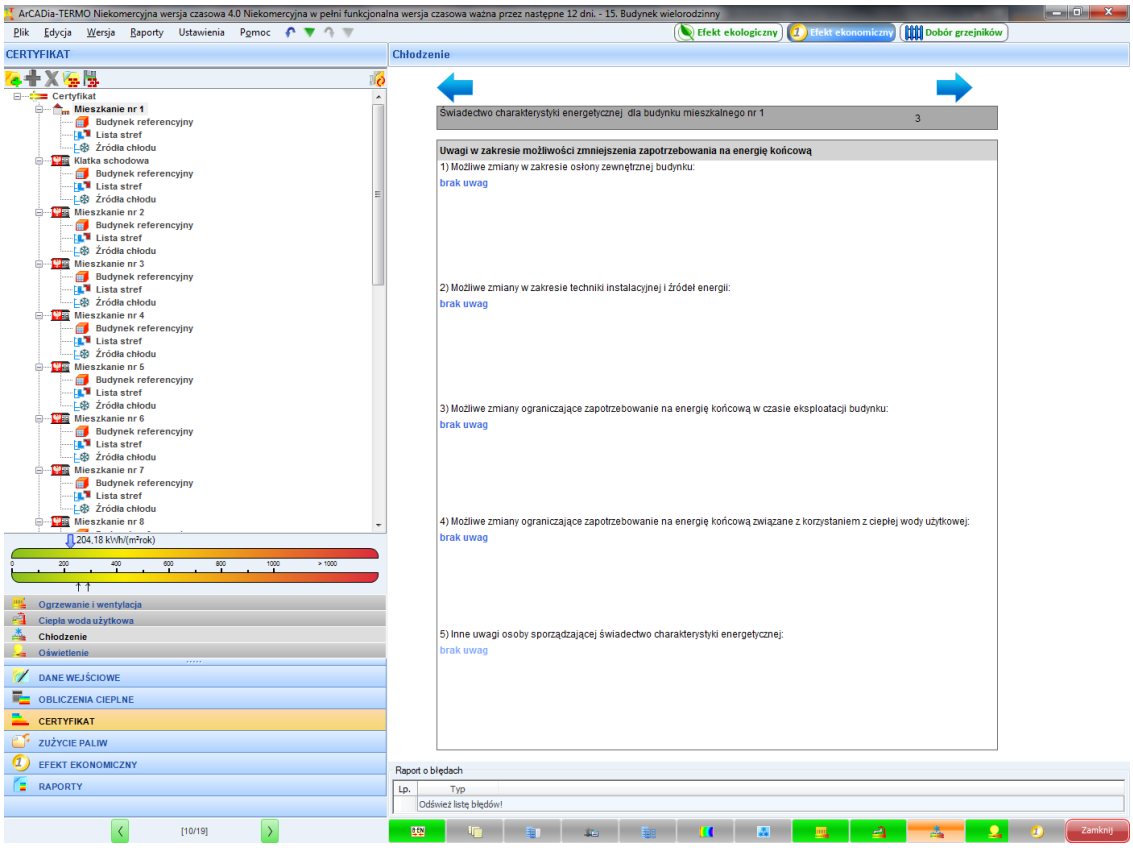
WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.2.1.4 Uwagi



Rys 442. Okno trzeciej strony raportu Uwagi

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

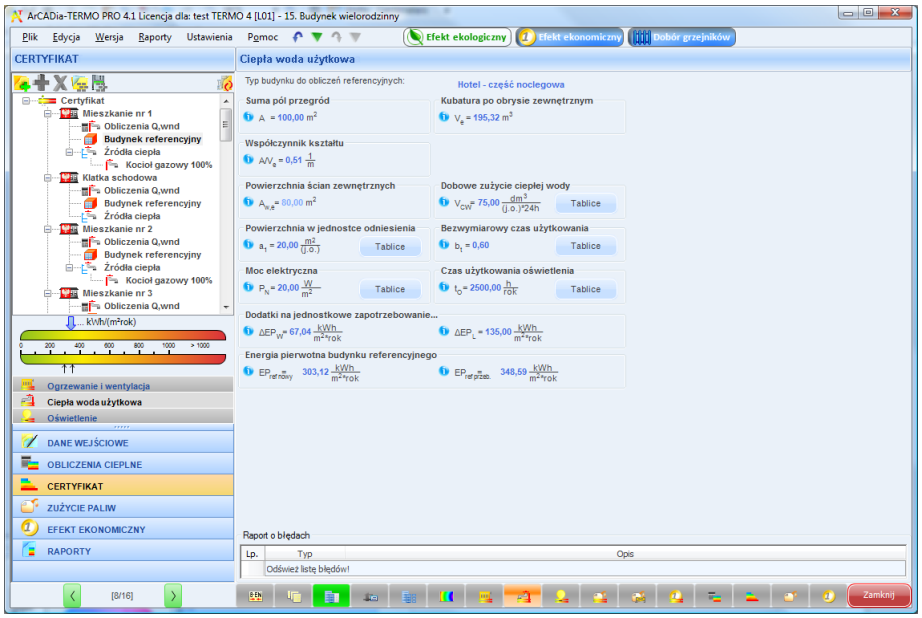
MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.2.1.5 Budynek referencyjny



Rys 443. Okno Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ….)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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[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/Ve – wartość wyliczana z wzoru **A/Ve.** 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 ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm^3/(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m^2/(j.o.]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

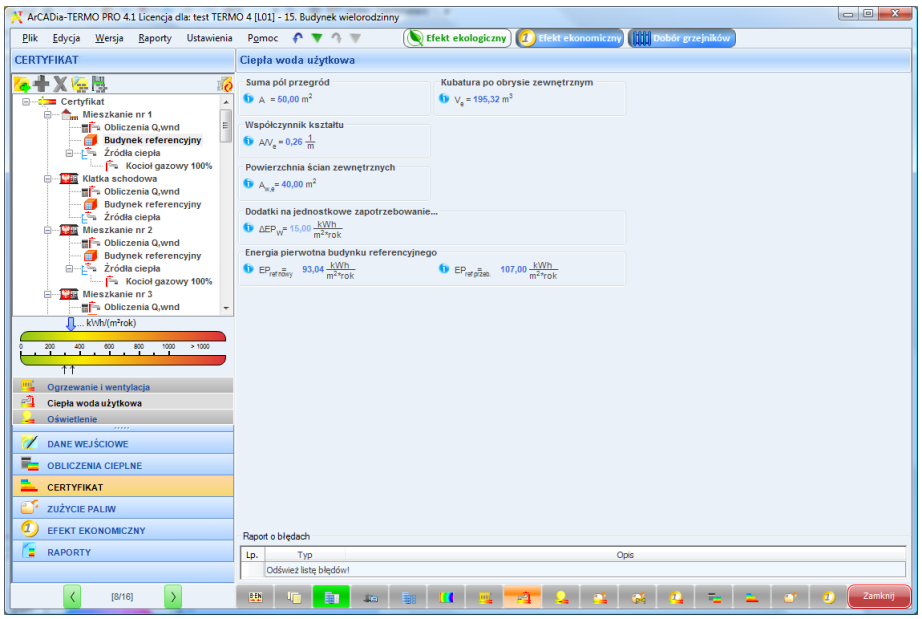
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m^2]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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	Szpitale	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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_W = 1{,}56 \cdot 19{,}1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_L = (2{,}7 \cdot P_N \cdot t_o)/1000}$ **.**



Rys 444. Okno Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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.

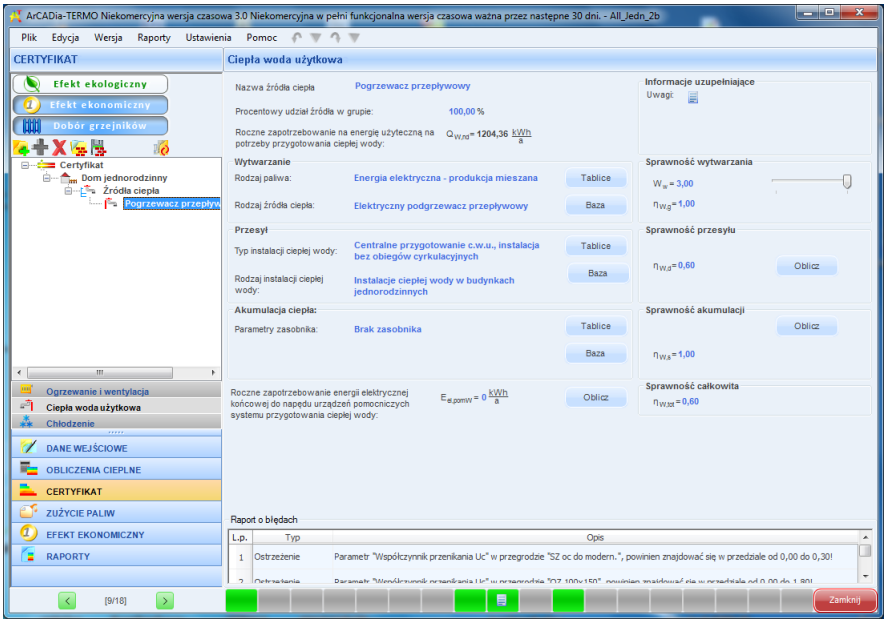
WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/Ve – wartość wyliczana z wzoru **A/Ve.** Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{f,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru **ΔEP_W = 7800/(300+0,1*∑Af),** gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

12.2.1.6 Okno źródła ciepła na przygotowanie ciepłej wody



Rys 445. Okno Ciepła woda użytkowa, źródła ciapła dla ciepłej wody

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 UŻYTECZNĄ 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
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	0,88-0,96

	ciepła woda)	

GRUPA PRZESYŁ

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 Oblicz , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):

Rys 446. 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

***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,***
qi [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów ciepłej wody, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ••• , edytowalna przez użytkownika. Wartość domyślna jest wstawiana napodstawie 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:
$\Delta Q_{W,d} = (L \cdot qi \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$

$\sum\Delta Q_{W,d}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny **$\Delta Q_{W,d}$**:
$\sum\Delta Q_{W,d} = \sum(\Delta Q_{W,d})$

$H_{W,d}$– 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,

$\sum\Delta Q_{W,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

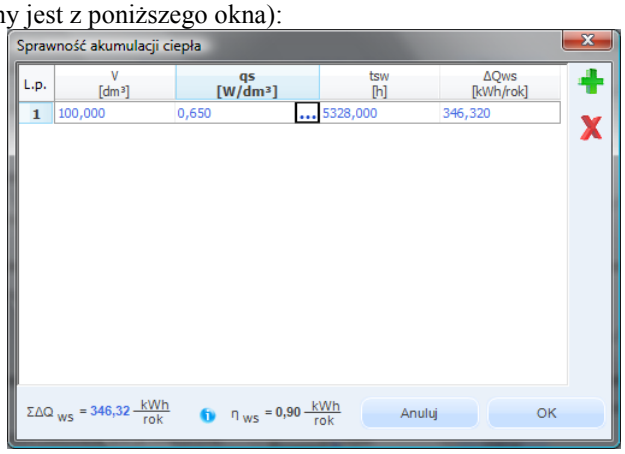
Grupa Akumulacja

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY **-** na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik **$\eta_{W,s}$** wg następującego schematu:

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody	ηW,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	0,83-0,86

	niskoenergetycznego	

Dodatkowo po tego współczynnika dołączony jest przycisk Oblicz , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,s}$ wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 447. Okno certyfikatu obliczenie sprawności akumulacji

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

***VS* [dm^3]** – pojemność zasobnika ciepłej wody, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

***qs* [W/dm^3]**- 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^3]	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
	2000	0,16	0,20	0,41
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

Wariant B **Małe zasobniki elektryczne**

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm^3]	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^3]	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:
$\Delta Q_{W,S} = (Vs \cdot qs \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$

$\sum \Delta Q_{W,S}$ **[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:

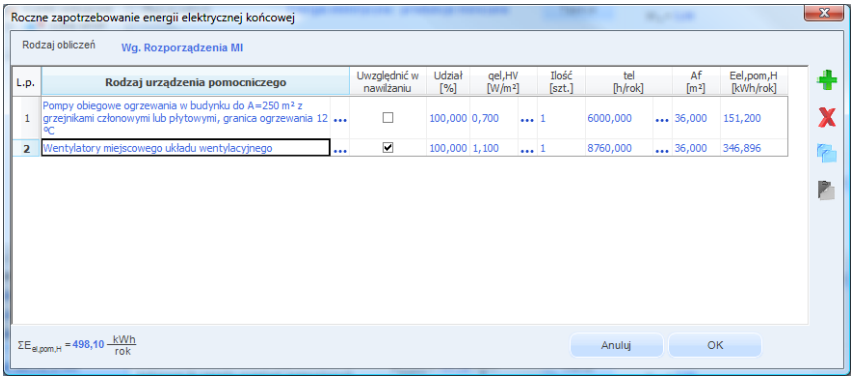
$$\eta_{W,S} = \frac{Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}}{Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \sum \Delta Q_{W,S}}$$

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



Rys 448. 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/m2]** – 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 jaka 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^2]** – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,W}$ **[kWh/rok]** – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $\mathbf{E_{el,pom,W} = q_{el,W} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}}$

$\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E_{el,pom,W}}$:
$\mathbf{\sum E_{el,pom,W} = \sum(E_{el,pom,W})}$

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 ºC	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 ºC	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 ºC	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	0,8-1,7	200-350

	A=250 m2		
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	6000-8760
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

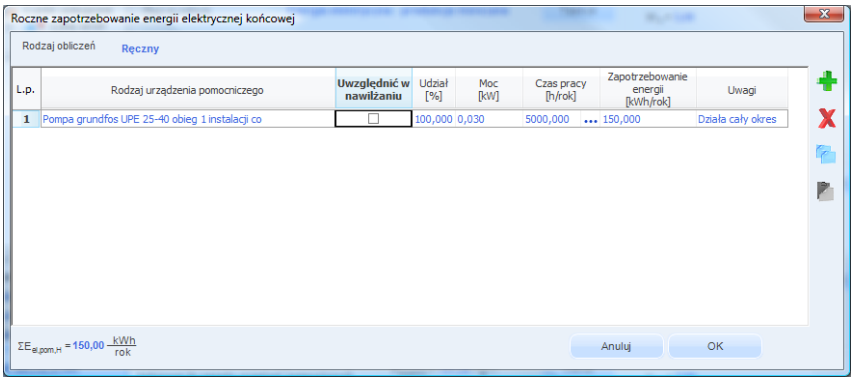
$\eta_{W,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego , wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,e}$

$Q_{P,W}$ **[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 energie końcową na potrzeby podgrzewu ciepłej wody budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,W} = \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$$



Rys 449. 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 jaka jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

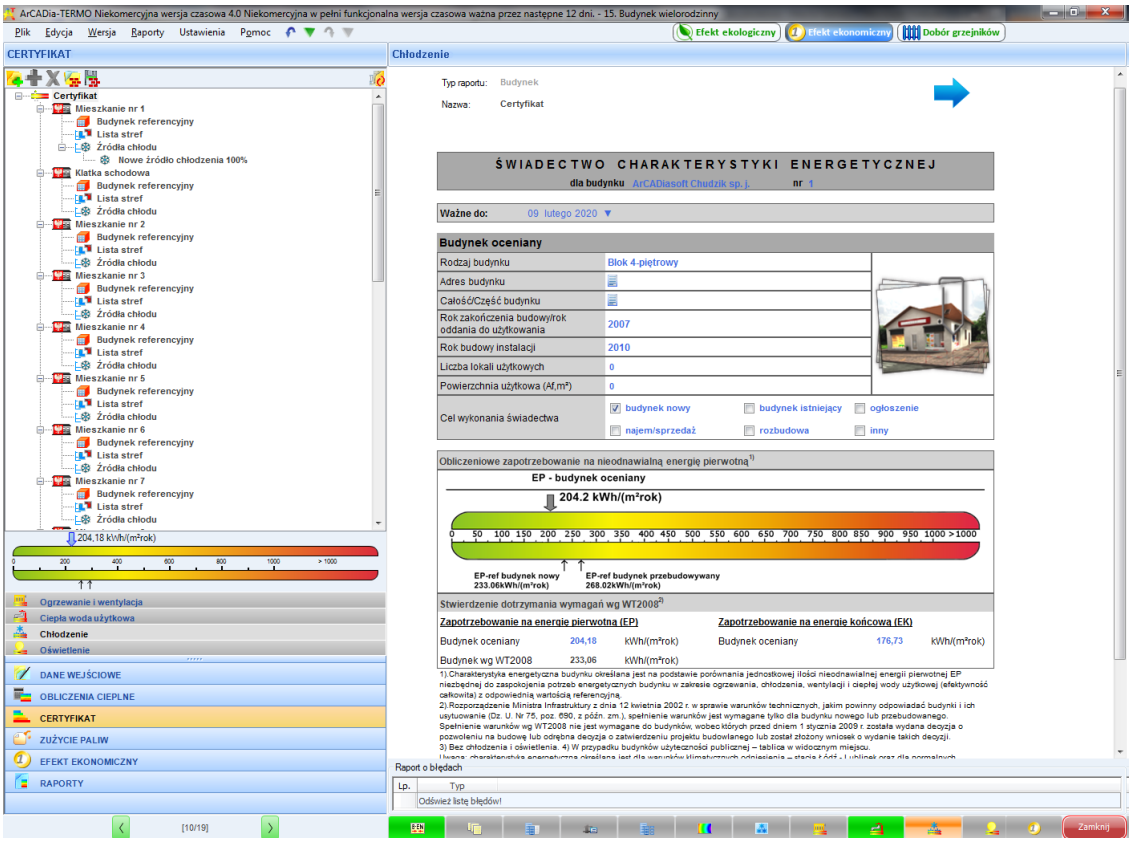
MOC **[kW]** – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

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: $\mathbf{E_{el,pom,W} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}}$

$\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E_{el,pom,W}}$:
$\mathbf{\sum E_{el,pom,W} = \sum(E_{el,pom,W})}$

12.3 CHŁODZENIE



Rys 450. Okno 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).

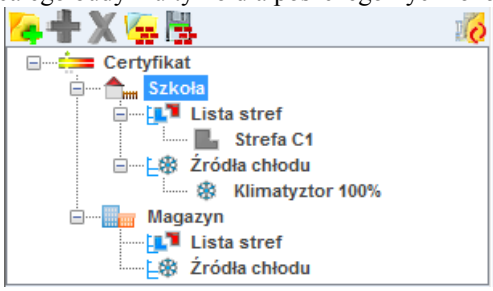
NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

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),



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.

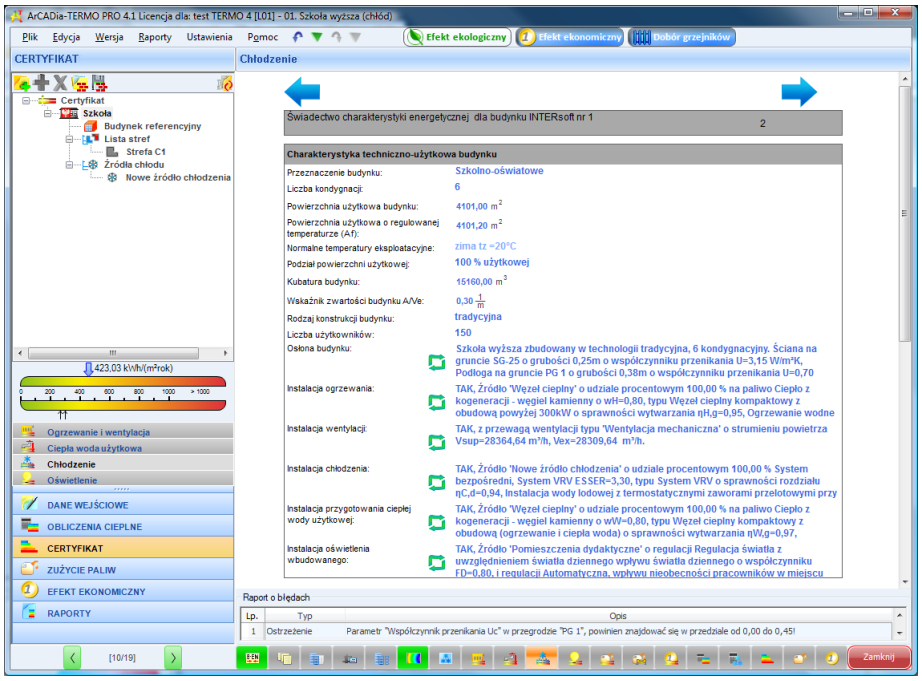
Legenda oznaczeń na drzewku:

- 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 $Q_{C,nd}$ i energię pomocniczą dla źródeł,

12.3.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa



Rys 451. Okno drugiej strony raportu 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.

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, należ 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.

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

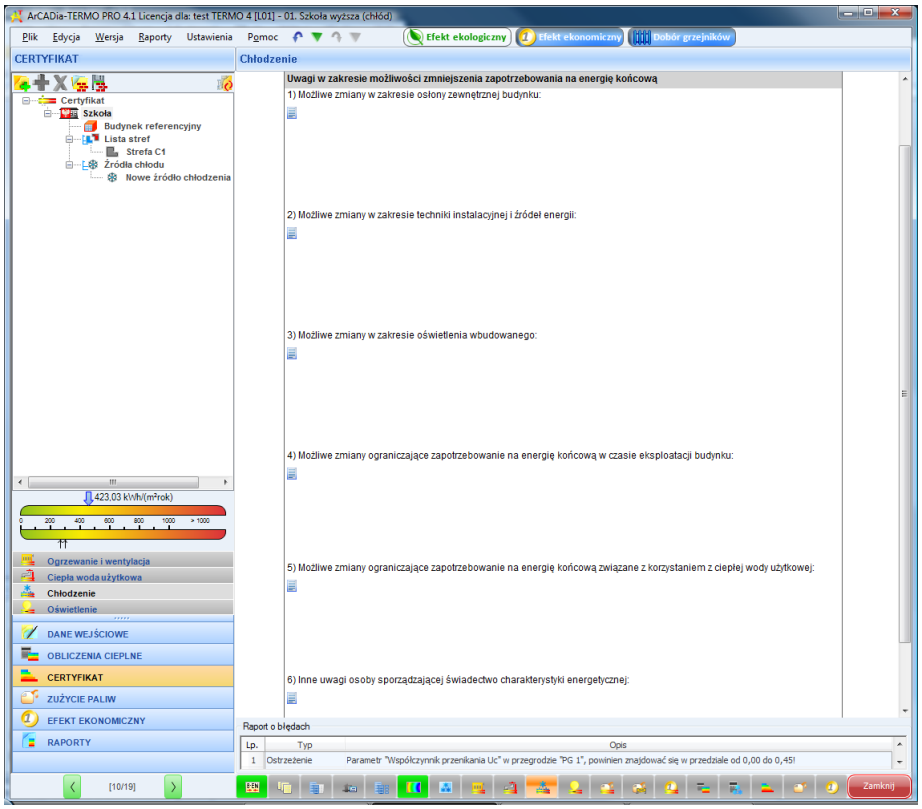
WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.3.1.3 Zakładka Uwagi



Rys 452. Okno trzeciej strony raportu Uwagi

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

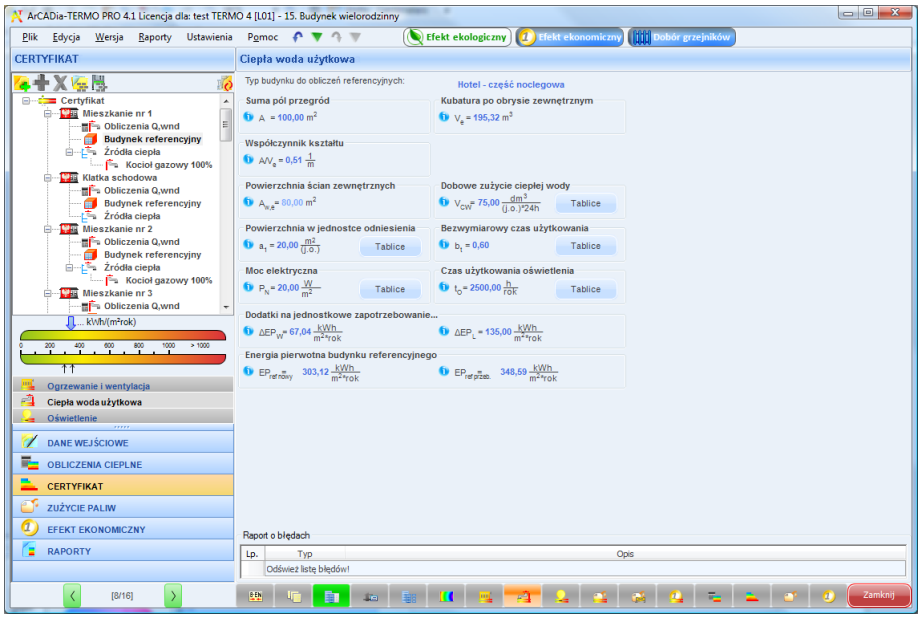
MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.3.1.4 Zakładka Budynek referencyjny



Rys 453. Okno Budynek referencyjny (wzór Budynek i Część budynku ….)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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 ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm^3/(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m^2/(j.o.]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

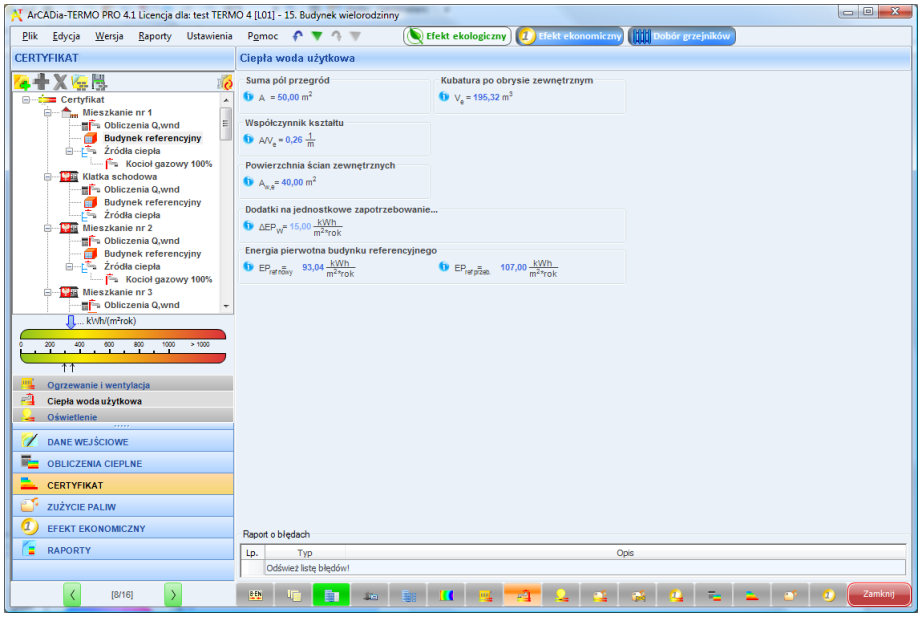
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m^2]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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	Szpitale	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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_W = 1{,}56 \cdot 19{,}1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_L = (2{,}7 \cdot P_N \cdot t_o)/1000}$ **.**



Rys 454. Okno Budynek referencyjny (wzór Budynek mieszkalny i Lokal mieszkalny)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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.

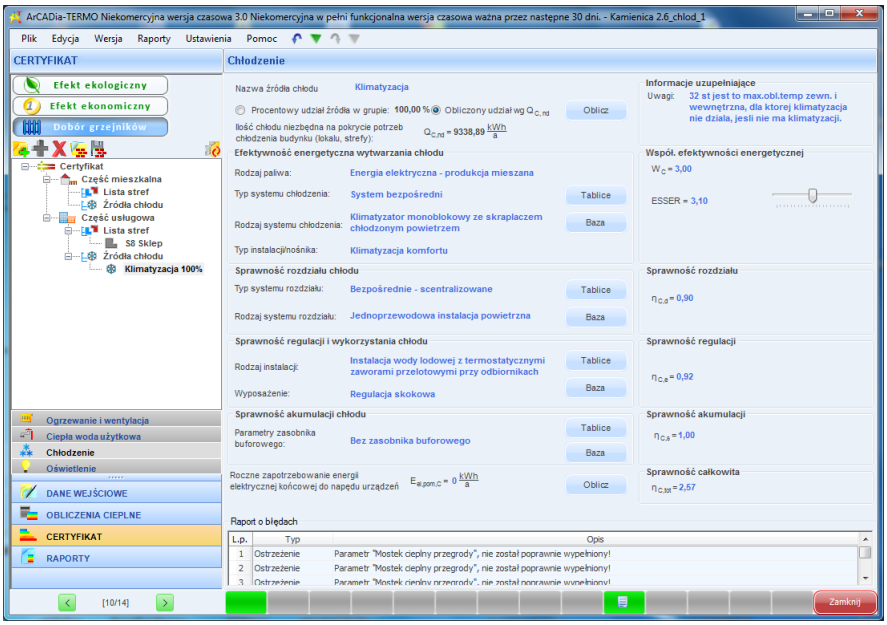
WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/Ve – wartość wyliczana z wzoru **A/Ve.** Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{f,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru **ΔEP_W = 7800/(300+0,1*$\sum A_f$),** gdzie A_f jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

12.3.1.5 Okno źródła chłodu



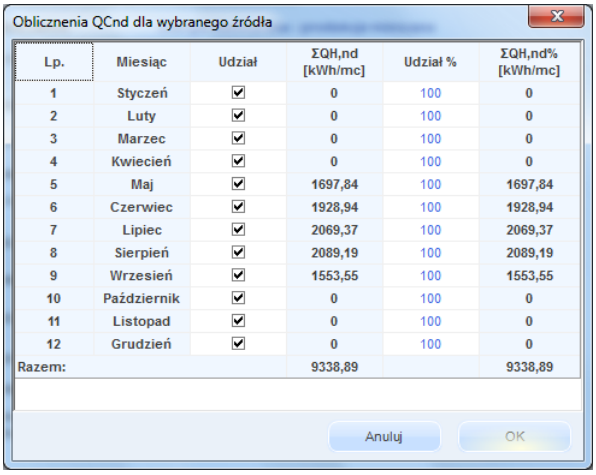
Rys 455. Okno certyfikat źródła chłodu

Baza - przycisk dorepu dostępu do bazy urzadzeń. Można też dodawać własne urządzenia.

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 $Q_{C,nd}$.

OBLICZONY UDZIAŁ W Qc,nd - zaznaczenie tej opcji pozwala na obliczenie procetowanego udziału wybranego źródła chłodu w budynku



Lp.	Miesiąc	Udział	ΣQH,nd [kWh/mc]	Udział %	ΣQH,nd% [kWh/mc]
1	Styczeń	☑	0	100	0
2	Luty	☑	0	100	0
3	Marzec	☑	0	100	0
4	Kwiecień	☑	0	100	0
5	Maj	☑	1697,84	100	1697,84
6	Czerwiec	☑	1928,94	100	1928,94
7	Lipiec	☑	2069,37	100	2069,37
8	Sierpień	☑	2089,19	100	2089,19
9	Wrzesień	☑	1553,55	100	1553,55
10	Październik	☑	0	100	0
11	Listopad	☑	0	100	0
12	Grudzień	☑	0	100	0
Razem:			9338,89		9338,89

Rys 456. Obliczenia Qc,nd dla wybranego źródła chłodu

ILOŚĆ 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.

GRUPAWSPÓŁCZYNNIK 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
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
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
2	3	Regulacja skokowa	0,95
2	4	Regulacja ciągła	0,97

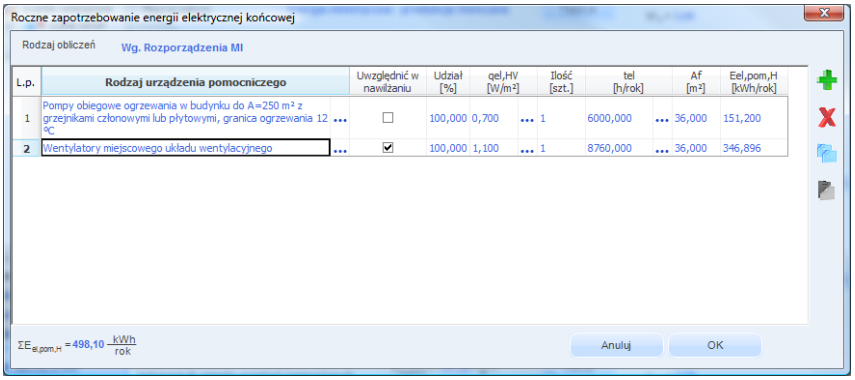
GRUPA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA:

PARAMETRY ZASOBNIKA REGULACYJNEGO- na podstawiewyświetlanej 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 457. 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/m2]** – 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 jaka 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***,

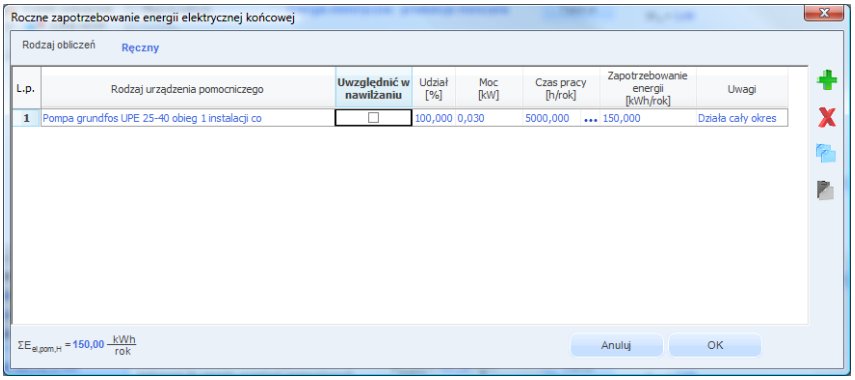
A_f**[m^2]** – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,C}$ **[kWh/rok]** – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $\mathbf{E_{el,pom,C} = q_{el,C} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}}$

$\sum E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E_{el,pom,C}}$:
$\mathbf{\sum E_{el,pom,C} = \sum(E_{el,pom,C})}$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	qel[W/m2]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m^2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 ºC	0,2-0,7	5000-6000

2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m^2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 ºC	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 $m2^2$ z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 ºC	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m^2, praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m^2, praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m^2, praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m^2	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m^2	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m^2	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m^2	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 m^2	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m^2	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



Rys 458. 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 jaka 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: $\mathbf{E_{el,pom,C} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}}$

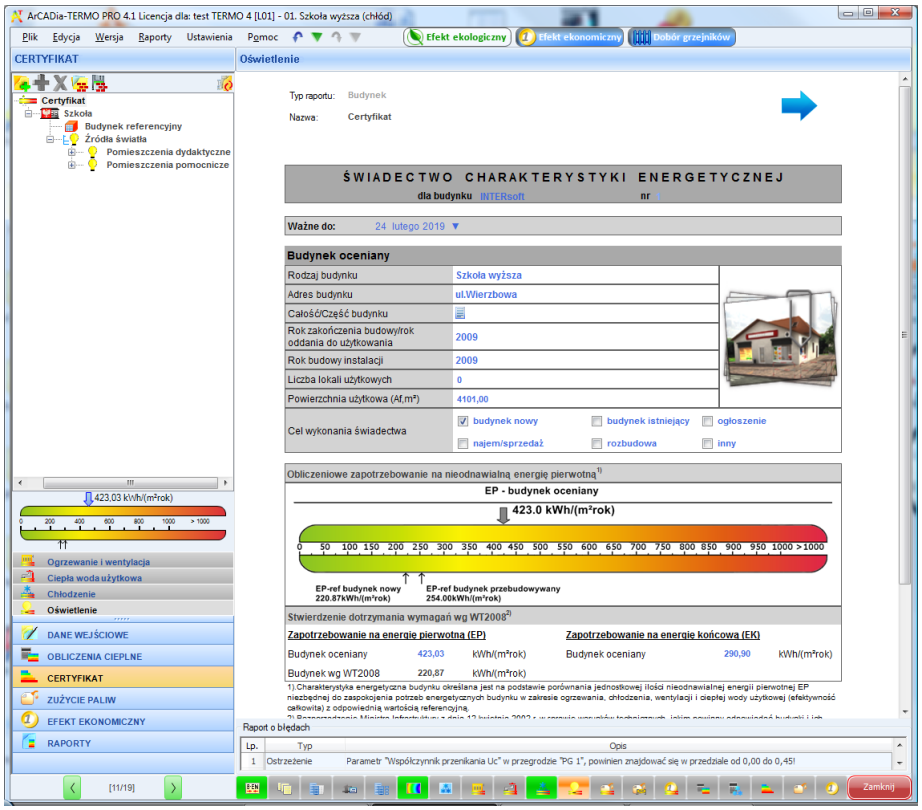
$\sum E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E_{el,pom,C}}$:
$\mathbf{\sum E_{el,pom,C} = \sum(E_{el,pom,C})}$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

$\eta_{C,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu chłodzenia budynku ocenianego , wartość wyliczana z wzoru: $\mathbf{\eta_{C,tot} = ESEER \cdot \eta_{C,s} \cdot \eta_{C,d} \cdot \eta_{C,e}}$
$\mathbf{Q_{P,C}}$ **[kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:
$\mathbf{Q_{P,C} = 3 \cdot \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,C}}$

$\mathbf{Q_{K,C}}$ **[kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby chłodnicze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:
$\mathbf{Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}}$

12.4 OŚWIETLENIE



Rys 459. Okno pierwszej strony raportu 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.

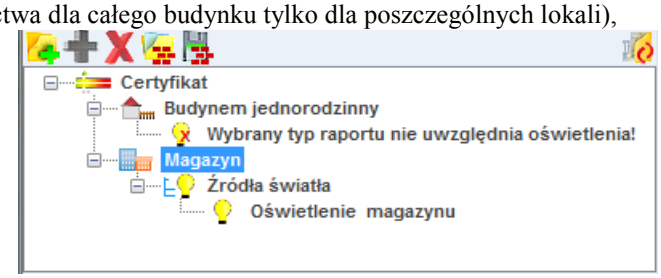
TYP RAPORTU – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty 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 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),



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:

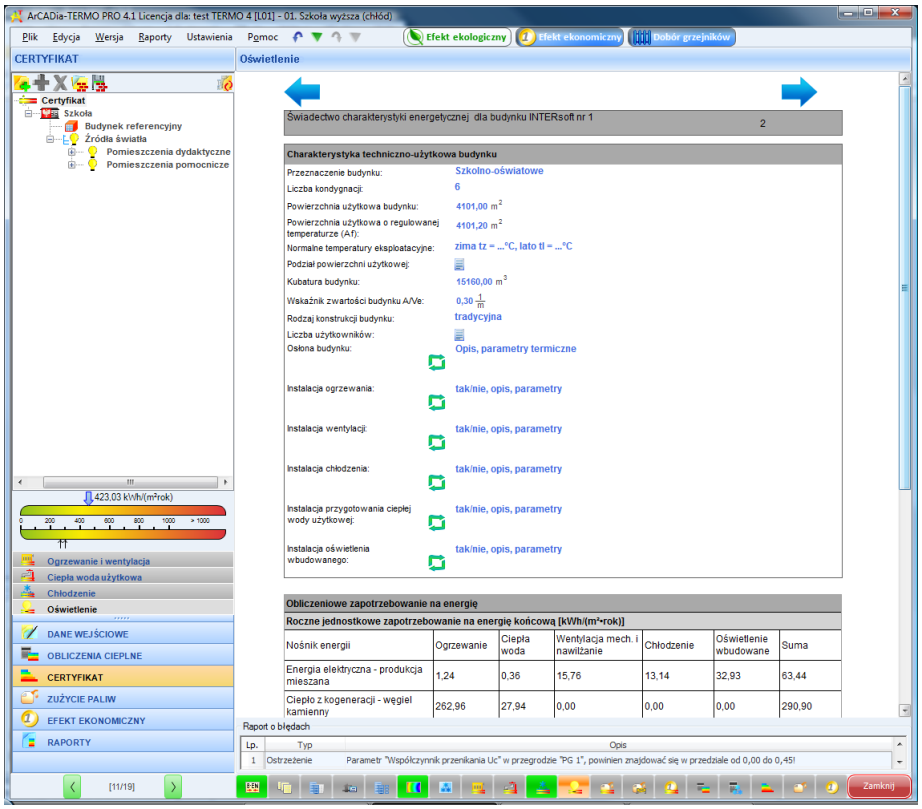
-przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),

-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), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepła wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy

- brak obliczeń źródeł oświetlenia

- przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik i energię pomocniczą dla źródeł,

12.4.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa



Rys 460. Okno drugiej strony raportu 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.

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, należ 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.

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

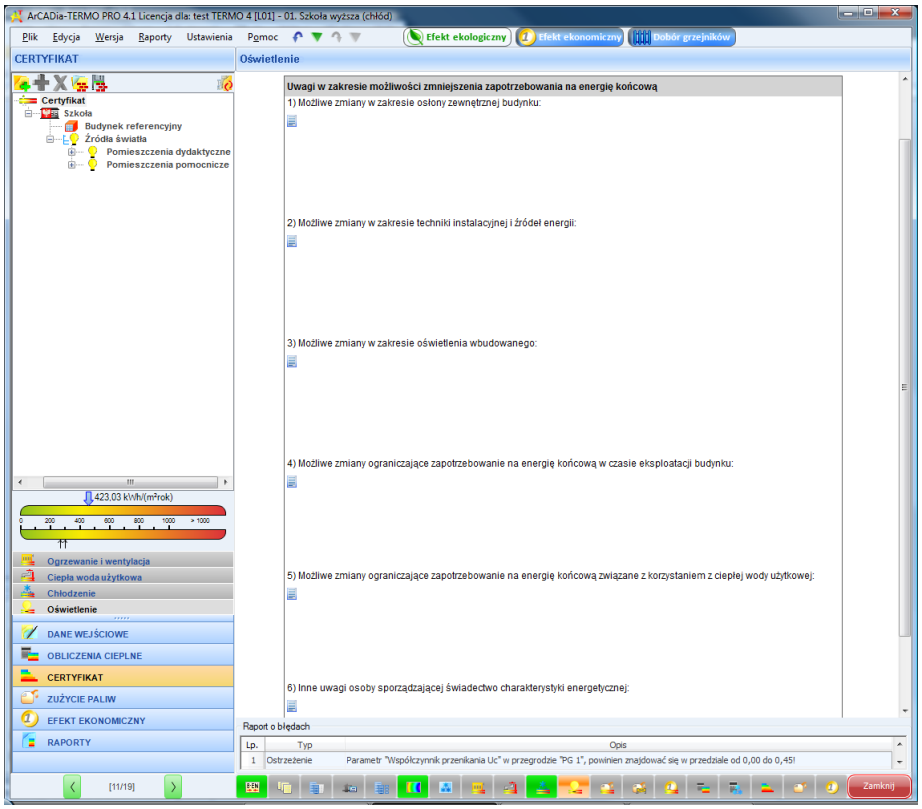
WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.4.1.3 Zakładka Uwagi



Rys 461. Okno trzeciej strony raportu Uwagi

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

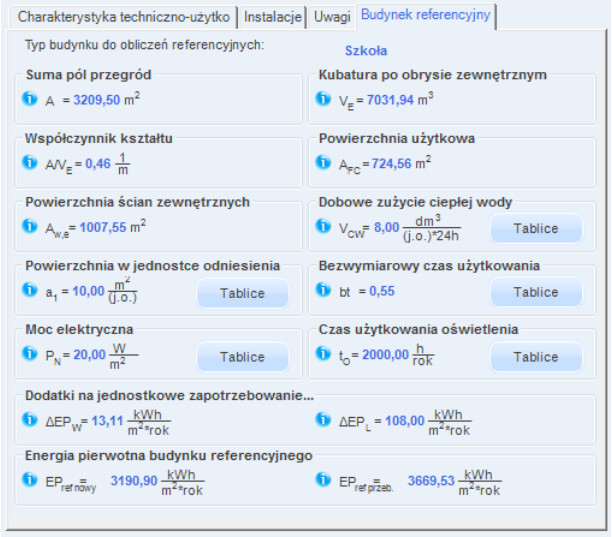
MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika.Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

12.4.1.4 Zakładka Budynek referencyjny



Rys 462. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku ….)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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 ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm^3/(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m^2/(j.o.]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitale	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 Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

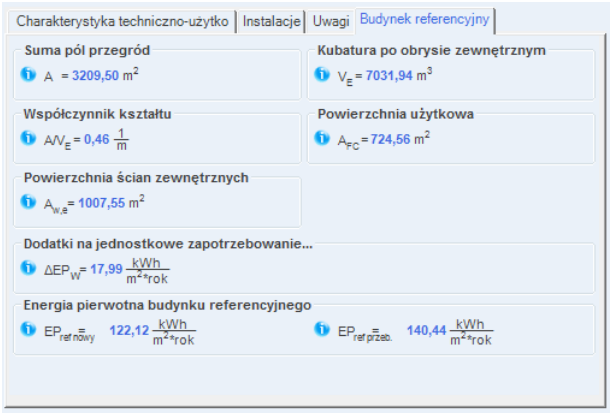
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m^2]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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	Szpitale	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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_W = 1{,}56 \cdot 19{,}1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $\mathbf{EP_L = (2{,}7 \cdot P_N \cdot t_o)/1000}$ **.**



Rys 463. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 [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.

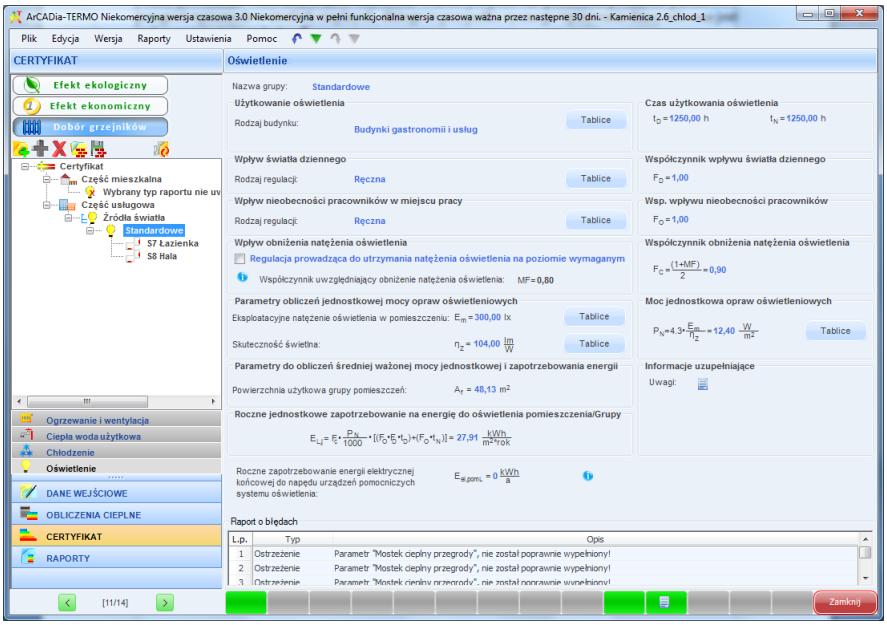
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{f,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

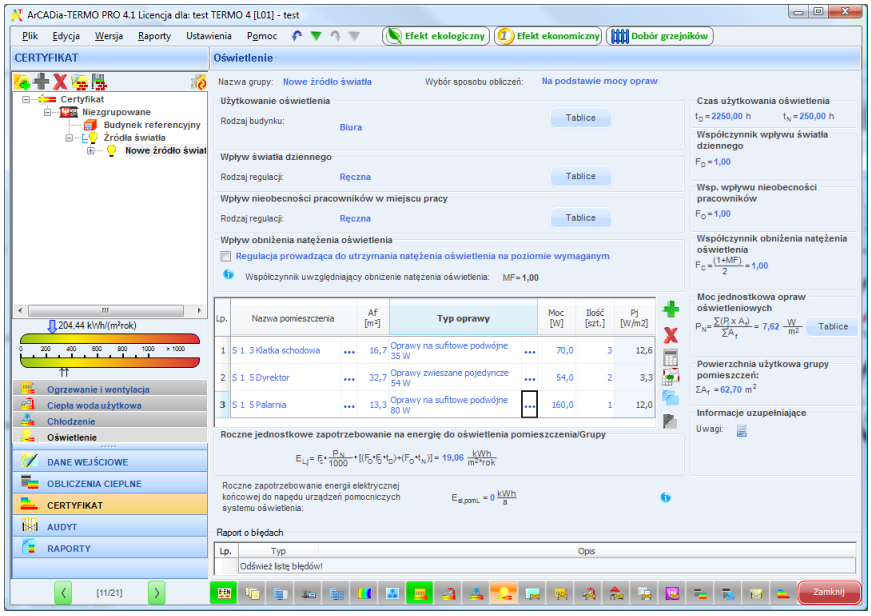
CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru **$\Delta EP_W = 7800/(300+0{,}1*\sum A_f)$,** gdzie A_f jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

NAZWA GRUPY – w polu tym wyświetlana jest nazwa zaznaczonej w drzewku grupy, użytkownik może zmieniać nazwę, która automatycznie odświeży się w drzewku,

12.4.1.5 Okno źródła oświetlenia wbudowanego



Rys 464. Okno certyfikat źródła oświetlenia na podstawie natężenia i skuteczności oswietlenia



Rys 465. Okno certyfikat źródła oświetlenia na podstawie mocy opraw

NAZWA GRUPY – pole do określania nazwy źródła oswieltenia
WYBÓR SPOSOBU OBLICZEŃ – pole do wyboru jednego z dwóch przypadków obliczeń mocy jednostkowej opraw oświetleniowych:
Na podstawie mocy opraw – użytkownik dostaje możliwość wprzypisania do każdego pomieszczenia mocy i ilości opraw oświetleniowych, dodatkowo można skorzystać z bazy opraw oswielteniowych
Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia użytkownik określa natężenie oświeltenia w pomieszszczeniu i określa rodzaj źródła światła.

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 Tablice

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	Szpitale	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 Tablice domyślnie wstawiamy wartość F_D= 1,0

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji [1)]	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

[1)] założono, że co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

GRUPA WPŁYW NIEOBECNOŚCI PRACWNIKÓW 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 automatycznie wartości F_O, użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi Tablice domyślnie wstawiamy wartość F_O= 1,0

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji	F_O
1	Biura, szkoły	Ręczna	1.0
		Automatyczna[1)]	0.9
2	Budynki handlowe, gastronomii i usług, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
3	Szpitale	Ręczna (częściowo automat.)	0.8

[1)] - 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^2. Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

WPŁYW NATĘŻENIA OŚWIETLENIA

REGULACJA PROWADZĄCA DO UTRZYMANIA NATĘŻENIA 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.

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE NATĘŻENIA I SKUTECZNOSCI OŚWIELTENIA
GRUPA PARAMETRY OBLICZEŃ JEDNOSTKOWEJ MOCY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH
EKSPLOATACYJNE NATĘŻENIE OŚWIETLENIE W POMIESZCZENIU **Em [lx]** – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy Em na podstawie przeznaczenia pomieszczenia.

SKUTECZNOŚĆ ŚWIETLNA **η_Z [lm/W]** – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy **η_Z** :

Nazwa	η_Z [lm/W]
Lampy rtęciowe	60
Metalohalogenowe	120
Sodowe	150
Żarówka	10
Żarówka halogenowa	24
Świetlówka	104
Świetlówka kompaktowa	88

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE NATĘŻENIA I SKUTECZNOSCI OŚWIELTENIA OBLICZENIA MOCY JEDNOSTKOWEJ **P_N [W/m^2]** – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości **E_m**i **η_Z**z wzoru: **$P_N = 4{,}3 \cdot E_m / \eta_Z$**
Użytkownik może wstawić własną wartość, jednak po zmianie w **E_m**i **η_Z**zostanie ona od nowa przeliczona.

GRUPA PARAMETRY DO OBLICZEŃ ŚREDNIEJ WAŻONEJ MOCY JEDNOSTKOWEJ I ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII

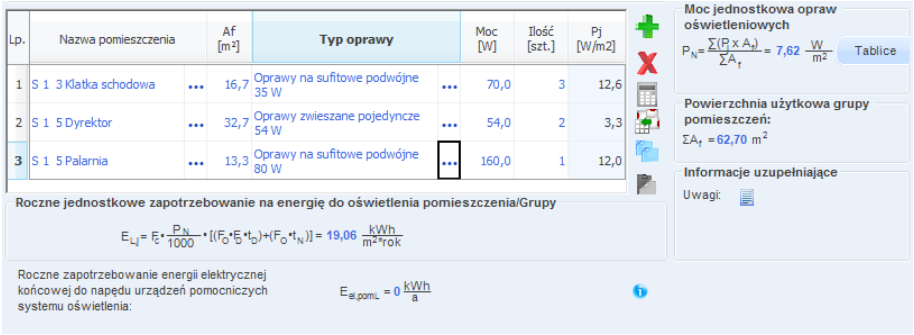
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃ**A_f [m^2]** – w polu tym wyświetlana jest powierzchnia pomieszczenia/strefy, w przypadku, kiedy mamy zgrupowane pomieszczenia wówczas w polu tym jest suma powierzchni poszczególnych pomieszczeń należących do grupy,

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ DO OŚWIETLENIA POMIESZCZENIA/GRUPY **E_L [kWh/m^2rok]**- wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

$$E_{L,j} = F_C \cdot \frac{P_N}{1000}[(F_O \cdot F_D \cdot t_D) + (F_O \cdot t_N)]$$

***ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGII ELEKTRYCZNEJ* KOŃCOWEJ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIELTENIA $E_{el,pomL}$ [kWh/m^{2}rok]**- wartość wpisywana przez użytkownika

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE MOCY OPRAW



Rys 466. Okno certyfikat źródła oświetlenia na podstawie mocy opraw

***DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE NATEŻENIA I SKUTECZNOSCI OŚWIELTENIA OBLICZENIA MOCY JEDNOSTKOWEJ* P_N [W/m^2]** – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości P_j i A_f z wzoru: $P_N = \sum(P_j x A_f) / \sum A_f$

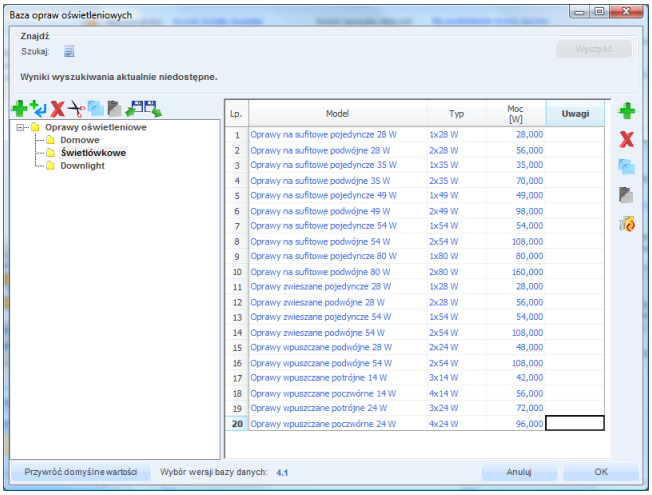
***POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃ*A_f [m^2]** – w polu tym wyświetlana jest powierzchnia pomieszczenia/strefy, w przypadku, kiedy mamy zgrupowane pomieszczenia wówczas w polu tym jest suma powierzchni poszczególnych pomieszczeń wstawionych do tabeli

GRUPA TABELA OPLICZEŃ MOCY JEDNOSTKOWEJ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

KOLUMNA NAZWA POMIESZCZENIA - pole do wpisywania nazwy pomieszczenia lub wyboru z listy pomieszczeń przypisanych do tej grupy pomieszczenia ...

KOLUMNA POWIERZCHNIE UŻYTKOWA POMIESZCZENIA A_f [m^2] – pole do pisywania wartości powierzchni użytkowej, w przypadku wybrania pomieszczenia z listy wartość wstawiana automatycznie

KOLUMNA TYP OPRAW – pole do wpisywania typu opraw lub po wciśnięciu przycisku ... wyboru z bazy opraw oświetleniowych.



Rys 467. Baza opraw oświetleniowych

KOLUMNA MOC [W] – pole do wpisywania sumarycznej mocy opraw w pomieszczeniu, w przypadku wybrania opraw z bazy wartość wpisywana automatycznie
KOLUMNA ILOŚĆ [szt.] – pole do wpisywania ilości opraw oświetleniowych
KOLUMNA MOC JEDNOSTKOWA P_j [W/m^2] – wartość obliczana na podstawie wzoru P_j=Moc/A_f

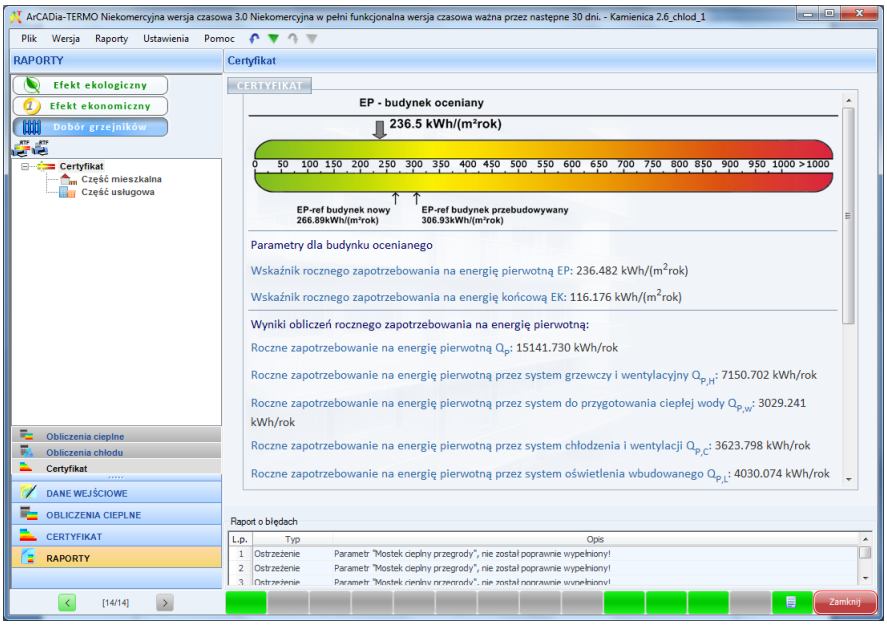
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ DO OŚWIETLENIA POMIESZCZENIA/GRUPY **E_L [kWh/m^{2}rok]**- wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

$$E_{L,j} = F_C \cdot \frac{P_N}{1000}[(F_O \cdot F_D \cdot t_D) + (F_O \cdot t_N)]$$

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGII ELEKTRYCZNEJ **KOŃCOWEJ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIELTENIA $E_{el,pomL}$ [kWh/m^{2}rok]**- wartość wpisywana przez użytkownika

Wyliczenia końcowe dla tego okna:
$E_{K,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:
$E_{K,L} = \Sigma(E_{L,j} \cdot A_f)$ (suma wartości dla każdej grupy)
$Q_{P,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energie pierwotną na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:
$Q_{P,L} = 3 \cdot E_{K,L}$

12.5 RAPORT CERTYFIKAT



Rys 468. Okno Certyfikat, 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 trzecia 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=$Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWCZY I WENTYLACYJNY $Q_{P,H}$($\frac{kWh}{rok}$) - 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 $Q_{P,W}(\frac{kWh}{rok})$ - 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 $Q_{P,C}(\frac{kWh}{rok})$ - 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 $Q_{P,L}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{P,C}=3 \cdot E_{K,L}$.

12.5.3 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWCZY I WENTYLACYJNY $Q_{K,H}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY $Q_{K,W}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI $Q_{K,C}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO $E_{K,L}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $E_{K,L}=\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{E_{L,j} \cdot A_f})$.

12.5.4 PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU NOWO BUDOWANEGO EP ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – wartość uzależniona jest od współczynnika kształtu A/V_e i od wybranej metody certyfikatu:

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU PRZEBUDOWYWANEGO EP ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – wartość w tym polu jest powiększoną o 15% wartością
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU NOWO BUDOWANEGO EP :

13 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_2, NO_X, CO, CO_2, Pył, Sadza, B-a-P. Obliczenia wykonywane są zarówno dla danych wpisanych w części certyfikat jak i audytu na podstawie wybranego wariantu optymalnego.

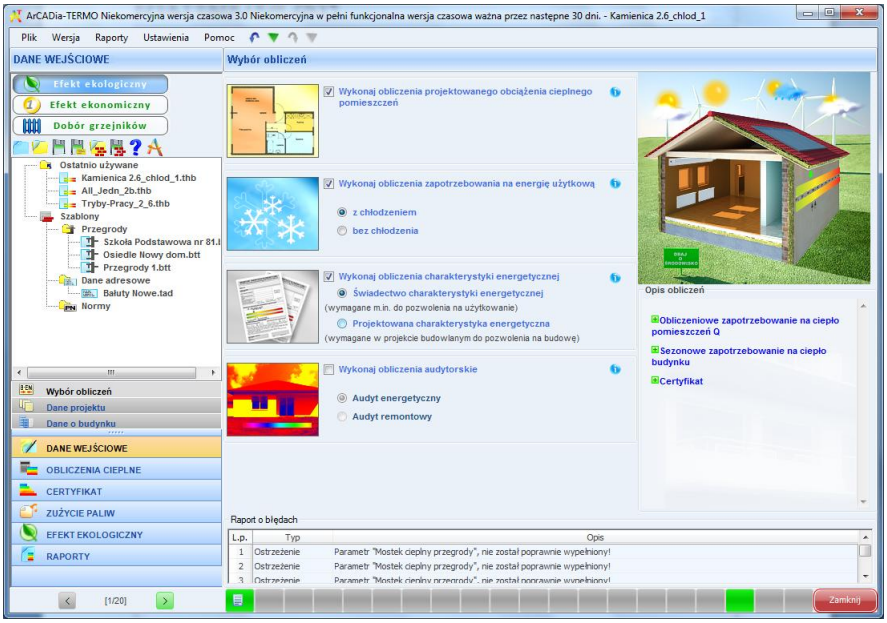
Efekt ekologiczny potrzebny jest w przypadku kiedy wykonujemy audyt do dotacji unijnych lub Funduszu Ochrony Środowiska.
W przypadku obliczeń dla ŚCHE lub Projektowanej Charakterystyki Energetycznej użytkownik dostaje możliwość porównania zaprojektowanych systemów w budynku z alternatywnymi (np. z systemami 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.

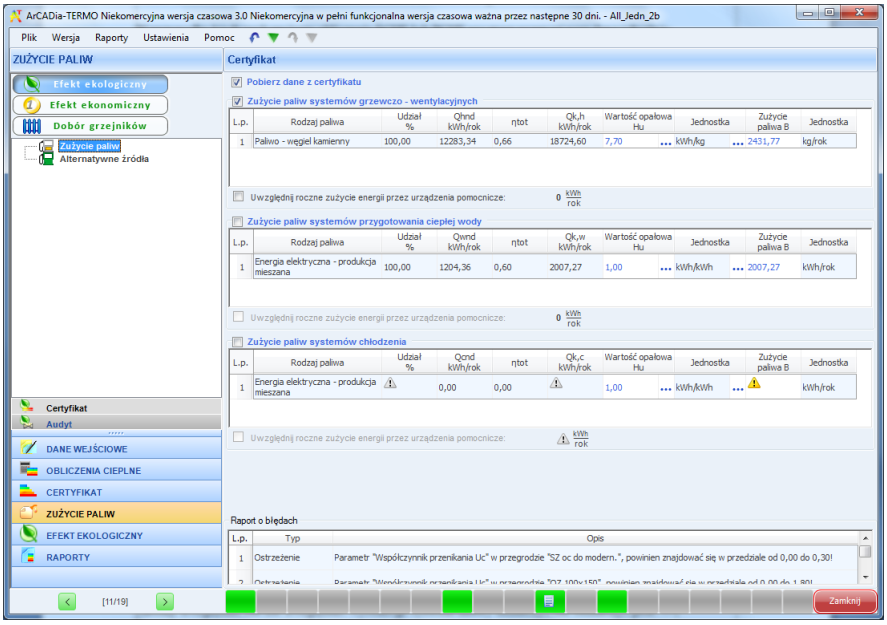


Rys 469. Okno Wybór obliczeń

13.3 EFEKT EKOLOGICZNY DLA CERTYFIKATU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia ŚCHE lub PCHE program przenosi 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).

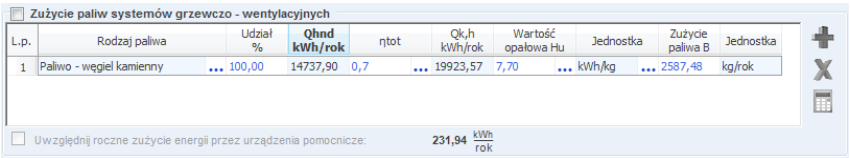
13.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Rys 470. Okno Zużycie paliw 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 odznaczymy 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 ☑



Rys 471. 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 ***.

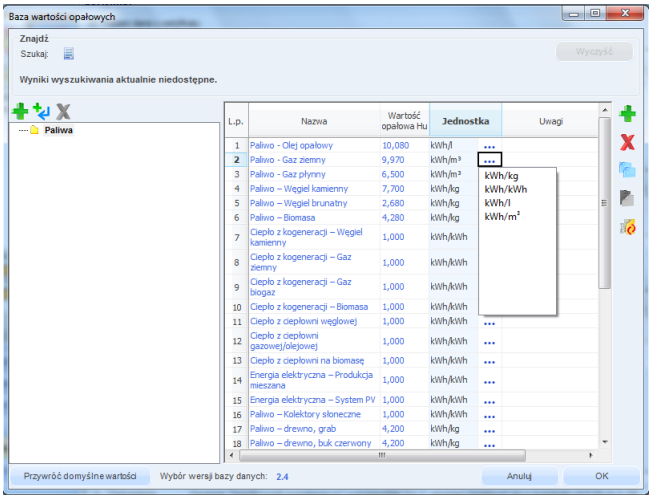
UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{hnd}.

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_{hnd}.

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 Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...



Rys 472. 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$E_{el,pom,H}$ [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 ☑

Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qwnd kWh/rok	ηtot	Qk,w kWh/rok	Wartość opałowa Hu	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 473. 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 OPAŁOWA Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

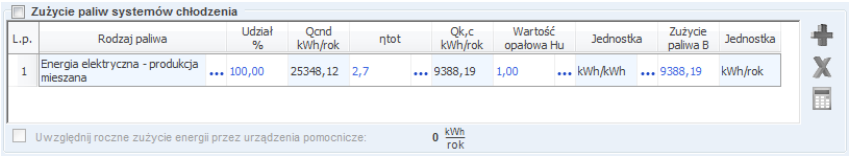
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

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 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 ☑



Rys 474. 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_{cnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{C,nd}$kWh/rok - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach chłodu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{Cnd}.

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 $Q_{K,C}$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 OPAŁOWA Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

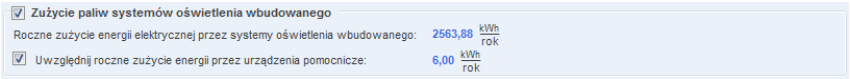
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}}$

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 ☑

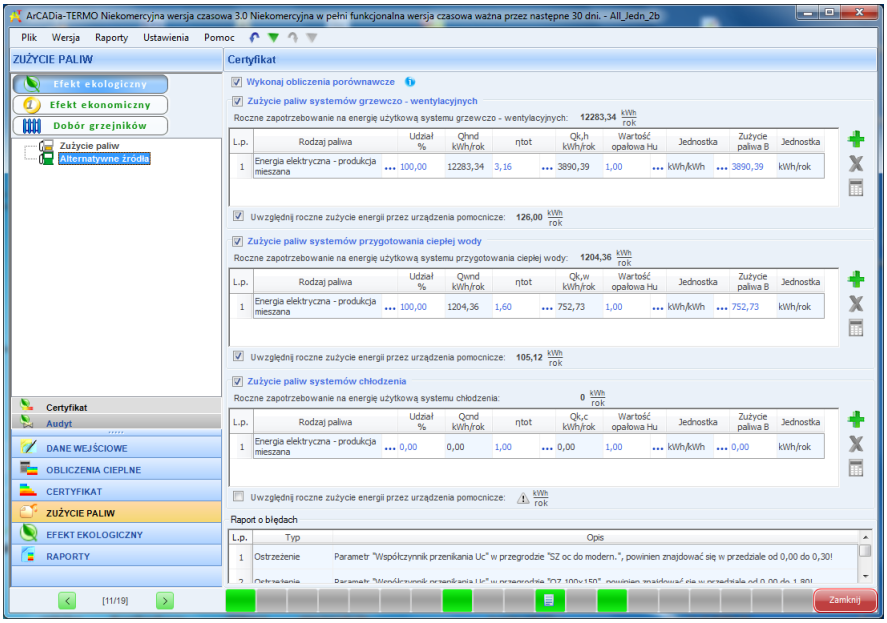


Rys 475. Tabela zużycia paliw dla systemów oświetlenia wbudowanego

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.

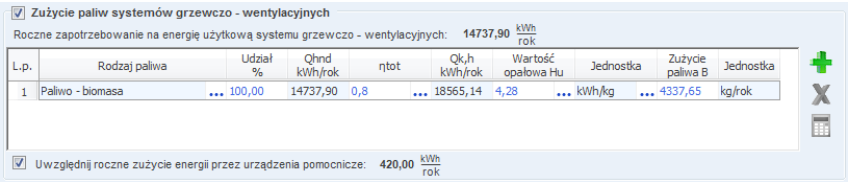
13.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO



Rys 476. Okno Zużycie Paliw, alternatywne źródła certyfikat

WYKONAJ OBLICZENIA PORÓWNAWCZE – pole do wyboru czy w efekcie ekologicznym uwzględniamy alternatywne źródła wówczas zaznaczmy ☑, 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 ☑



Rys 477. 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_{hnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{H,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu 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 Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

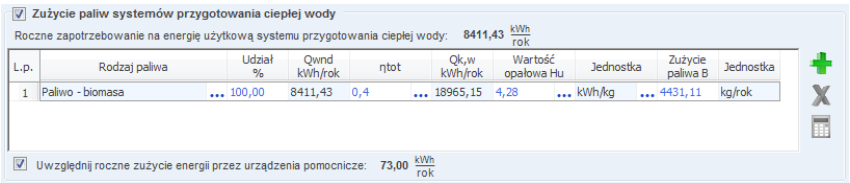
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$E_{el,pom,H}$ [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

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 478. 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 Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

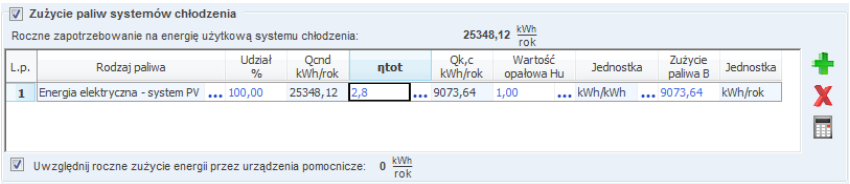
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B = \frac{Q_{K,W}}{H_u}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$_{el,pom,W}$ [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 ☑



Rys 479. 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 OPAŁOWA Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

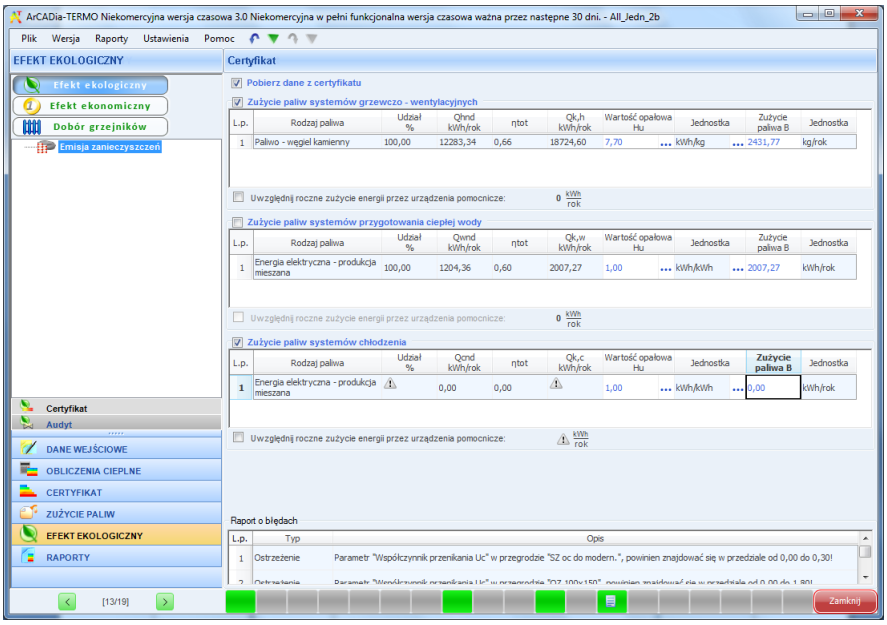
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$_{el,pom,C}$ [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.



Rys 480. Okno emisja zanieczyszczeń z rozbiciem na poszczególne systemy

GRUPA PARAMETRY EMISJI SYSTEMU GRZEWCZO WENTYLACYJNEGO

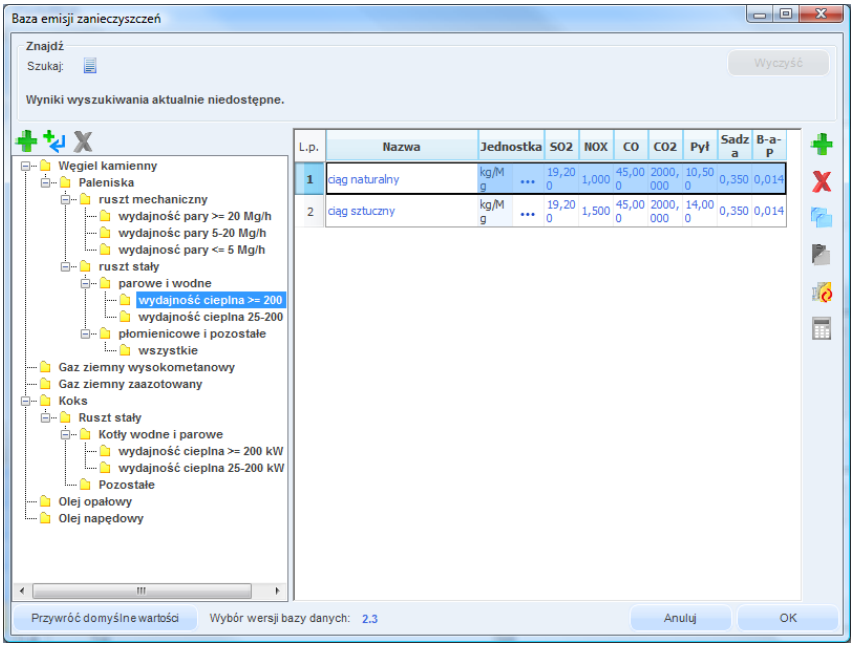
Z tabeli *„Zużycie paliwa systemów grzewczo wentylacyjnych"* w oknie *„Zużycie paliwa"* i *„Źródła alternatywne"* pobierane są dane odnośnie *„Rodzaju paliwa"* następnie sortowane wg nazwy i wstawiane do kolejnych wierszy tabeli *„Parametry emisyjności systemów grzewczo wentylacyjnych"*.

KOLUMNA RODZAJ PALIWA – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna *„Zużycia paliwa"* i *„Alternatywne źródła"*.

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_2, NO_x, CO, CO_2, Pył, Sadza, B-a-P [Benzo[a]Piren].

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^3, kg/10^{6}m^3, kg/Mg, kg/kWh)

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO_2	NO_X	CO	CO_2	Pył	Sadza	B-a-P
Paliwo - Olej opławy	kg/m^3	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10^{6}m^3	0,00012	1280	360	1964000	15	0	0
Paliwo - Gaz płynny	kg/m^3	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	19,97	1,17	0	0,69	0	0
Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	kg/kWh	0,00034	0,00077	0,00013	0,3724	0,00013	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	0,0023	0,00069	1	0,0015	0,0000027	0,000000054
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 481. 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^3], [kg/10^6 m^3]

KOLUMNA SO_2– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

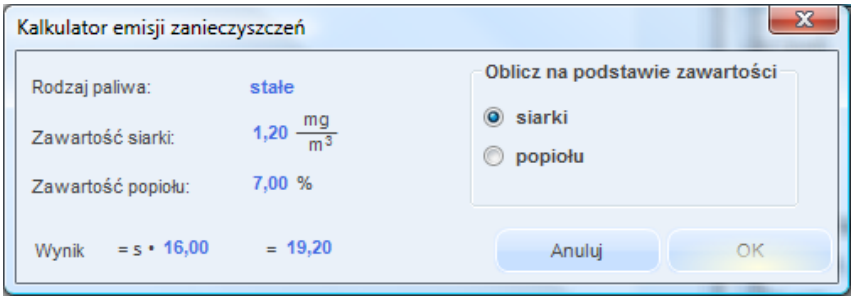
KOLUMNA NO_X– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO_2– 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 482. 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^3].
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/10^6 m^3].

ZAWARTOŚĆ SIARKI s – pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

ZAWARTOŚĆ POPIOŁU A^t - 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_u – wartość opałowa,
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^3/rok	kg/ m^3	1
2	m^3/rok	kg/ 10^6 m^3	$1/10^6$
3	kg/rok	kg/Mg	$1/10^3$
4	kWh/kWh	kg/kWh	1
5	l/rok	Kg/ m^3	$1/10^3$

Obliczenie emisji NO_X:

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_X – 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_2:

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_2 – 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 $SADZA_{L0} = B_{L0} \cdot SADZA \cdot m$
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 $B\text{-}a\text{-}P_{H0} = B_{H0} \cdot B\text{-}a\text{-}P \cdot m$
Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $B\text{-}a\text{-}P_{W0} = B_{W0} \cdot B\text{-}a\text{-}P \cdot m$
Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $B\text{-}a\text{-}P_{C0} = B_{C0} \cdot B\text{-}a\text{-}P \cdot m$
Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $B\text{-}a\text{-}P_{L0} = B_{L0} \cdot B\text{-}a\text{-}P \cdot m$

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:

$SO_{20}=SO_{2L0}+SO_{2C0}+SO_{2W0}+SO_{2H0}$
$NO_{x0}=NO_{XL0}+ NO_{XC0}+ NO_{XW0}+ NO_{XH0}$
$CO_0=CO_{L0}+ CO_{C0}+ CO_{W0}+ CO_{H0}$
$CO_{20}=CO_{2L0}+CO_{2C0}+CO_{2W0}+CO_{2H0}$
$PYŁ_0=PYŁ_{L0}+PYŁ_{C0}+PYŁ_{W0}+PYŁ_{H0}$
$SADZA_0=SADZA_{L0}+SADZA_{C0}+SADZA_{W0}+SADZA_{H0}$
$B\text{-}a\text{-}P_0=B\text{-}a\text{-}P_{L0}+B\text{-}a\text{-}P_{C0}+B\text{-}a\text{-}P_{W0}+B\text{-}a\text{-}P_{H0}$

OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ

Na podstawie obliczonych emisyjności (SO_2,NO_X, PYŁ,SADZA,B-a-P) dla całego projektu i dla źródeł alternatywnych wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej dla całego projektu (O):
$E_{SO_20}= SO_{20} \cdot 1$
$E_{NO_x0}= NO_{X0} \cdot 0,75$
$E_{PYŁ0}= PYŁ_0 \cdot 0,75$
$E_{SADZA0}= SADZA_0 \cdot 3,75$
$E_{B\text{-}a\text{-}P0}= B\text{-}a\text{-}P_0 \cdot 30000$

Obliczenie emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych (1):
$E_{SO_21}= SO_{21} \cdot 1$
$E_{NO_x1}= NO_{X1} \cdot 0,75$
$E_{PYŁ1}= PYŁ_1 \cdot 0,75$
$E_{SADZA1}= SADZA_1 \cdot 3,75$
$E_{B\text{-}a\text{-}P1}= B\text{-}a\text{-}P_1 \cdot 30000$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla całego projektu:
$E_{r0}=E_{SO_20}+ E_{NO_x0}+ E_{PYŁ0}+ E_{SADZA0}+ E_{B\text{-}a\text{-}P0}$ [kg/rok]

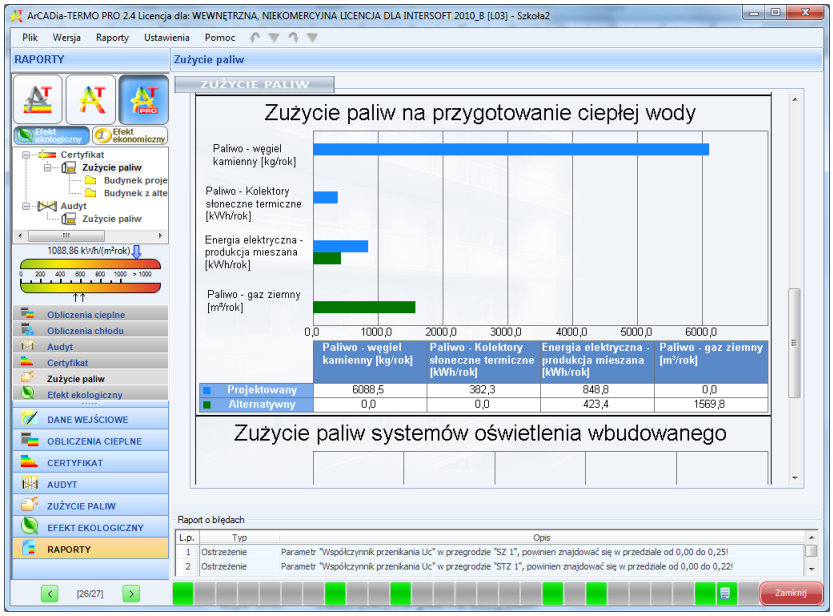
Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych:
$E_{r1}=E_{SO_21}+ E_{NO_x1}+ E_{PYŁ1}+ E_{SADZA1}+ E_{B\text{-}a\text{-}P1}$ [kg/rok]

Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:
Efekt ekologiczny $E= E_{r0}-E_{r1}$ [kg/rok]

Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:
Efekt ekologiczny $E_{\%}= [1 – (E_{r1}/E_{r0})] \cdot 100\ \%$ [%]

13.3.5 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużyć 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.



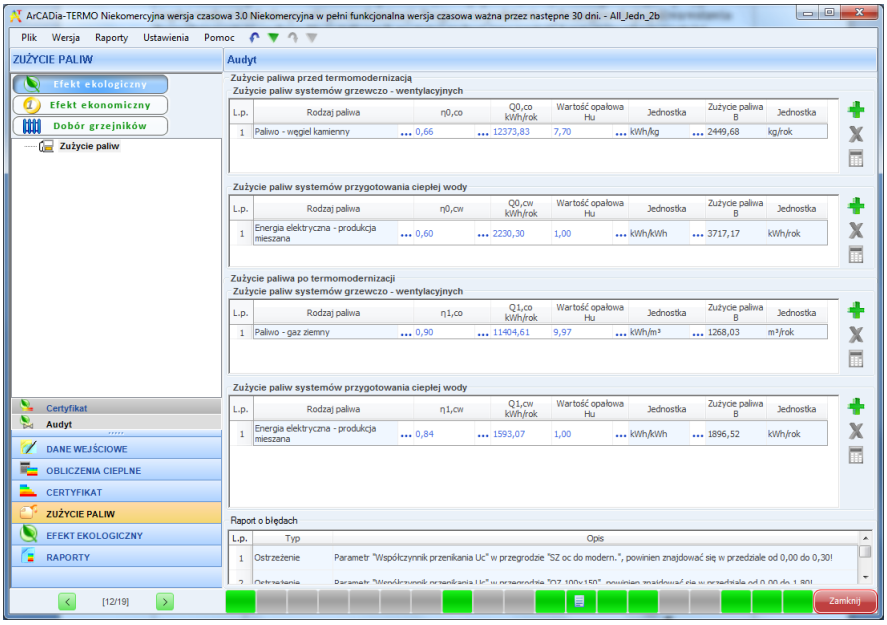
Rys 483. Okno zużycie paliwa certyfikat

Rys 484. Okno emisji zanieczyszczeń certyfikat

13.4 EFEKT EKOLOGICZNY DLA AUDYTU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia audytu energetycznego lub remontowego program przenosi 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 Hu (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

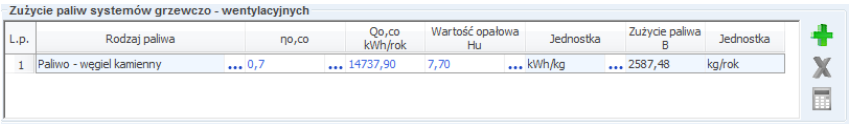
13.4.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Rys 485. 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 odznaczymy 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 ☑



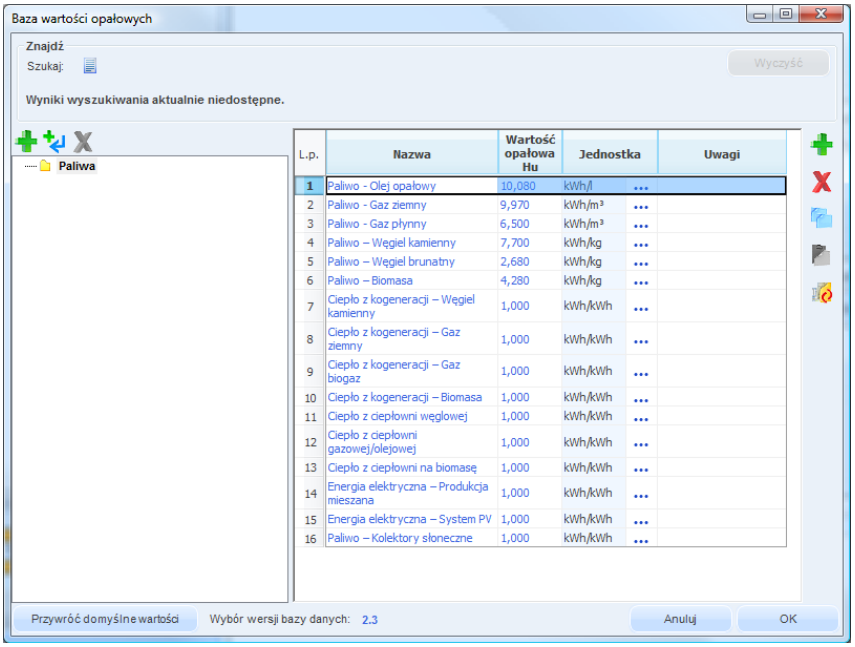
Rys 486. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

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 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_{0co}.

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 487. 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.

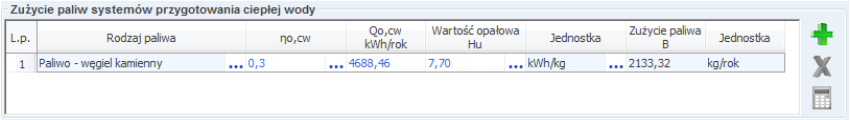
L.p.	Jednostka w kolumnie H_u	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{0,co}}{H_u}$

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 ☑



Rys 488. 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 cząstkowych 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_{0cw}.

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{0,cw}}{H_u}$

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 ☑

Rys 489. 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 cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk •••.

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_{1co}.

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – 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.

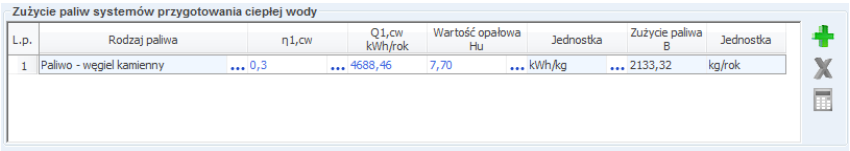
L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{1,co}}{H_u}$

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 ☑


Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody

L.p.	Rodzaj paliwa	η1,cw	Q1,cw kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,3	4688,46	7,70	kWh/kg	2133,32	kg/rok

Rys 490. 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_{1cw}.

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – 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.

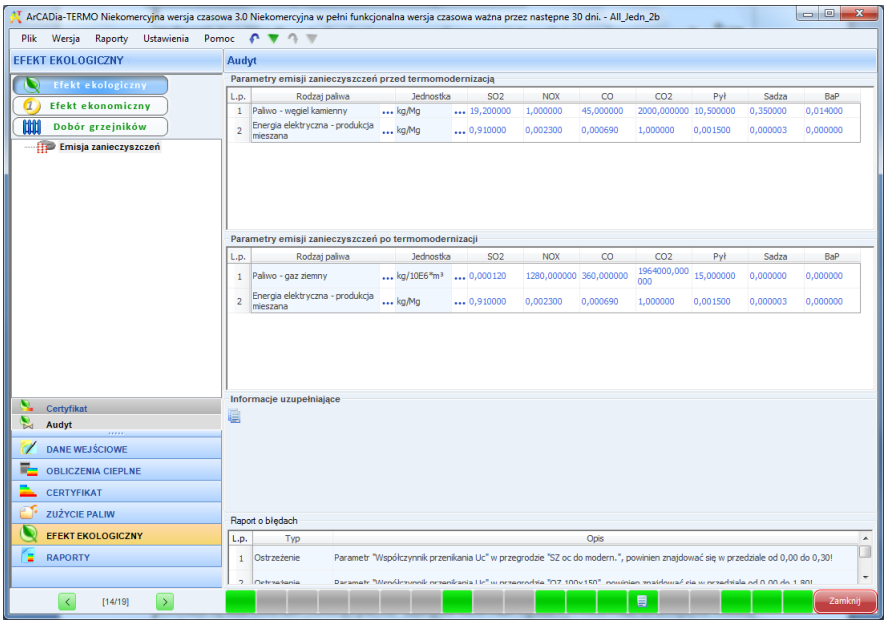
L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{1,cw}}{H_u}$

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 491. 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"*.

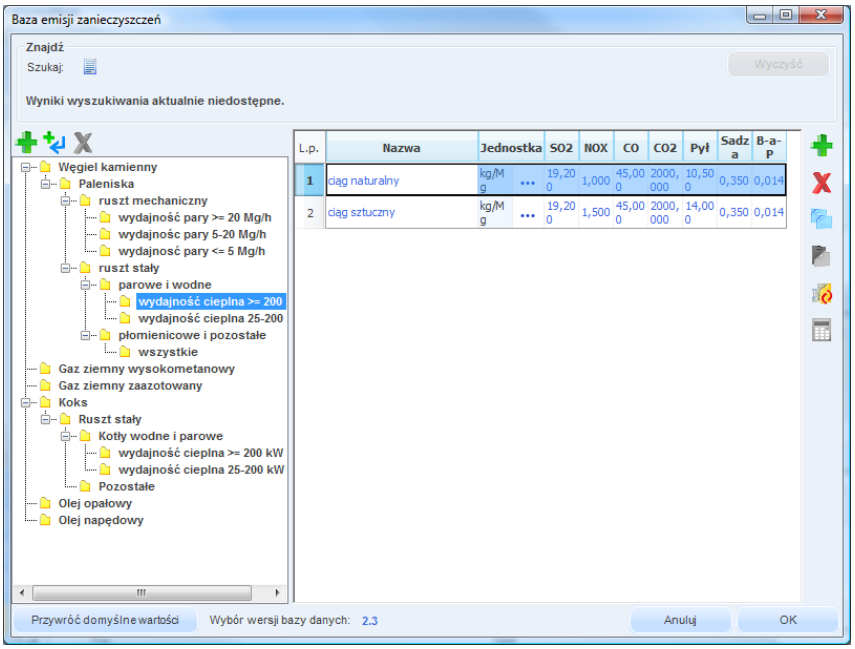
KOLUMNA RODZAJ PALIWA – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna *„Zużycia paliwa"*.

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_2, NO_x, CO, CO_2, 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^3, kg/10^{6}m^3, kg/Mg, kg/kWh)

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO_2	NO_X	CO	CO_2	Pył	Sadza	B-a-P
Paliwo - Olej opławy	kg/m^3	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10^{6}m^3	0,00012	1280	360	1964000	15	0	0
Paliwo - Gaz płynny	kg/m^3	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	19,97	1,17	0	0,69	0	0
Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	kg/kWh	0,00034	0,00077	0,00013	0,3724	0,00013	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	0,0023	0,00069	1	0,0015	0,0000027	0,000000054
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 492. 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^3], [kg/10^6 m^3]

KOLUMNA SO_2– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

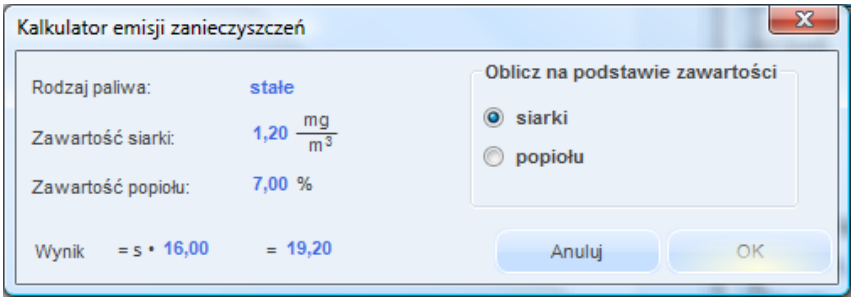
KOLUMNA NO_X– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO_2– 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 493. 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^3].
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/10^6 m^3].

ZAWARTOŚĆ SIARKI s – pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

ZAWARTOŚĆ POPIOŁU A^t - pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

13.4.3 Obliczenia

OBLICZENIA ZUŻYCIE PALIWA B :

Dla ogrzewania i wentylacjiprzed 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_u – wartość opałowa,
B – zużycie paliwa,
$Q_{0,CO}$ – 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^3/rok	kg/ m^3	1
2	m^3/rok	kg/ 10^6 m^3	$1/10^6$
3	kg/rok	kg/Mg	$1/10^3$
4	kWh/kWh	kg/kWh	1
5	l/rok	Kg/ m^3	$1/10^3$

Na podstawie danych wypełnionych w oknie zużycie paliwa i emisyjność wykonujemy obliczenia dla każdego Rodzaju paliwa i systemu wg poniższego wzoru:

Obliczenie emisji SO_2:

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_2 – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)
m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji NO_X:

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_X – 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_2:

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_2 – 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:

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 $B\text{-}a\text{-}P_{H0} = B_{H0} \cdot B\text{-}a\text{-}P \cdot m$
Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $B\text{-}a\text{-}P_{W0} = B_{W0} \cdot B\text{-}a\text{-}P \cdot m$
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:

$SO_{20} = SO_{2W0} + SO_{2H0}$
$NO_{x0} = NO_{XW0} + NO_{XH0}$
$CO_0 = CO_{W0} + CO_{H0}$
$CO_{20} = CO_{2W0} + CO_{2H0}$
$PYŁ_0 = PYŁ_{W0} + PYŁ_{H0}$
$SADZA_0 = SADZA_{W0} + SADZA_{H0}$
$B\text{-}a\text{-}P_0 = B\text{-}a\text{-}P_{W0} + B\text{-}a\text{-}P_{H0}$

OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ
Na podstawie obliczonych emisyjności (SO_2,NO_X, PYŁ,SADZA,B-a-P) przed i po modernizacji wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej przed modernizacją (0):
$E_{SO_20} = SO_{20} \cdot 1$
$E_{NO_x0} = NO_{X0} \cdot 0{,}75$
$E_{PYŁ0} = PYŁ_0 \cdot 0{,}75$
$E_{SADZA0} = SADZA_0 \cdot 3{,}75$
$E_{B\text{-}a\text{-}P0} = B\text{-}a\text{-}P_0 \cdot 30000$

Obliczenie emisji równoważnej po modernizacji (1):
$E_{SO_21} = SO_{21} \cdot 1$
$E_{NO_x1} = NO_{X1} \cdot 0{,}75$
$E_{PYŁ1} = PYŁ_1 \cdot 0{,}75$
$E_{SADZA1} = SADZA_1 \cdot 3{,}75$
$E_{B\text{-}a\text{-}P1} = B\text{-}a\text{-}P_1 \cdot 30000$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej przed modernizacją:
$E_{r0} = E_{SO_20} + E_{NO_x0} + E_{PYŁ0} + E_{SADZA0} + E_{B\text{-}a\text{-}P0}$ [kg/rok]

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej po modernizacji:
$E_{r1} = E_{SO_21} + E_{NO_x1} + E_{PYŁ1} + E_{SADZA1} + E_{B\text{-}a\text{-}P1}$ [kg/rok]

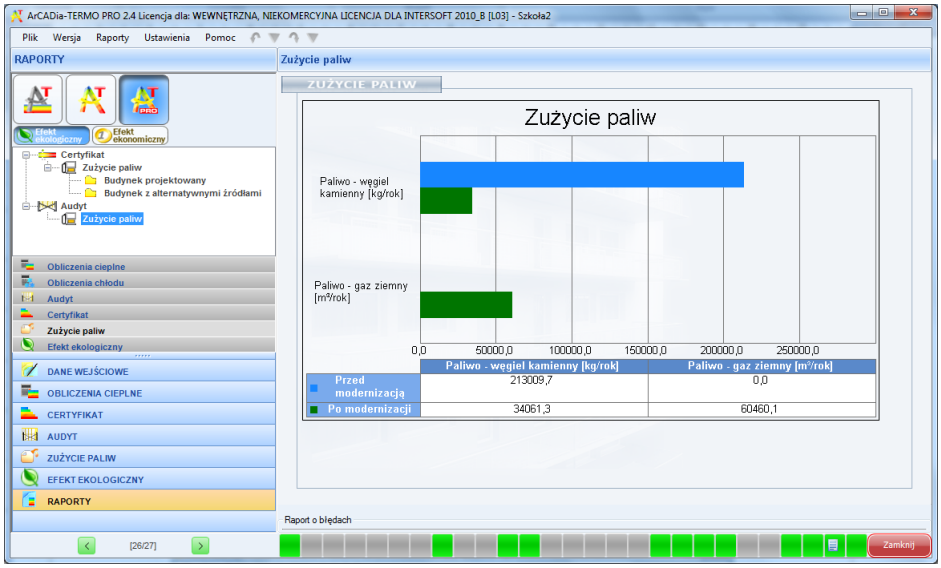
Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:
Efekt ekologiczny $E = E_{r0} - E_{r1}$ [kg/rok]

Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:
Efekt ekologiczny $E_{\%} = [1 - (E_{r1}/E_{r0})] \cdot 100\ \%$ [%]

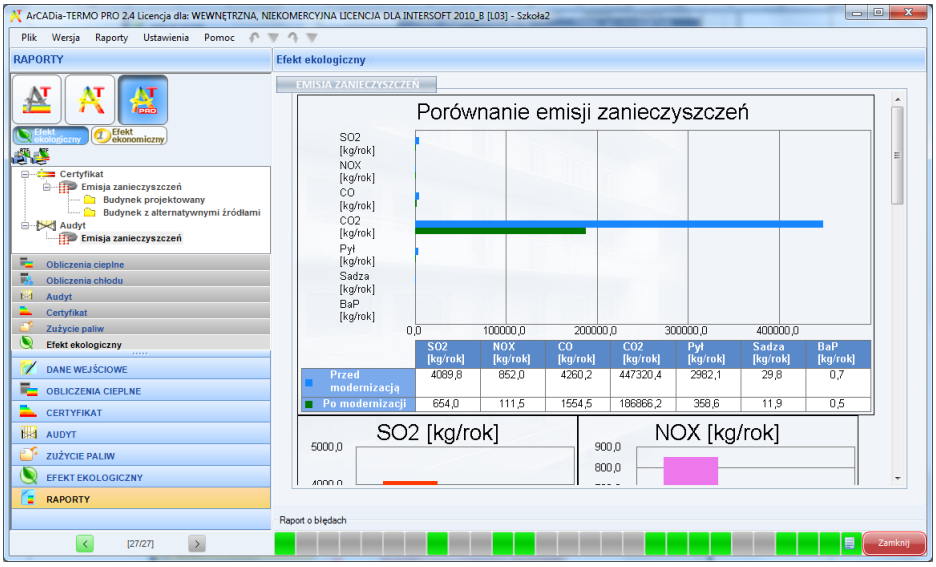
13.4.4 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużyć 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 494. Okno Zużycie paliw, audyt



Rys 495. Okno Emisji zanieczyszczeń,audyt

14 EFEKT EKONOMICZNY

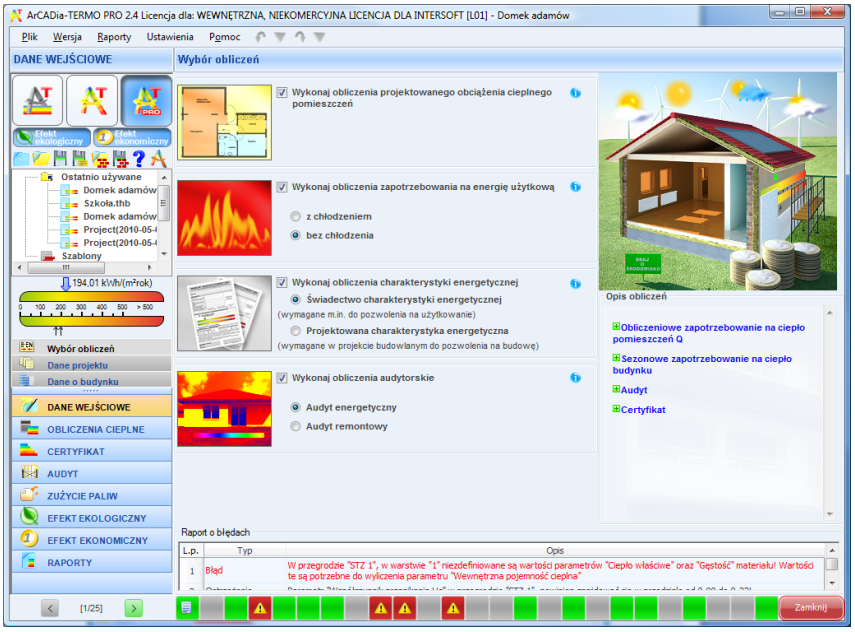
14.1 WSTĘP DO EFEKTU EKONOMICZNEGO

ArCADia-EFEKT EKONOMICZNY jest programem ściśle współpracującym z systemem ***ArCADia-TERMO*** służącym do szacowania kosztów eksploatacyjnych budynku. Program na podstawie danych wprowadzonych w Świadectwie Charakterystyki Energetycznej wyliczy zużycie paliw poszczególnych systemów zastosowanych w budynku, a następnie na tej podstawie koszty ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego wraz z uwzględnieniem urządzeń pomocniczych. Dodatkowo program umożliwia przeprowadzenie analizy ekonomicznej wybranych systemów w budynku z systemami alternatywnymi. Porównuje koszty eksploatacyjne, inwestycyjne, a także wykonuje obliczenia prostego czasu zwrotu inwestycji SPBT. Analizy oszczędności i kosztów wykonywane są w przeliczeniu na m^2 powierzchni. Wyniki można podejrzeć w programie lub w kilkunasto stronnicowym raporcie rtf.

14.2 WYBÓR OBLICZEŃ EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Użytkownik efekt ekonomiczny może wybrać w dowolnym momencie obliczeń dla wstawionych danych w certyfikacie, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę

.

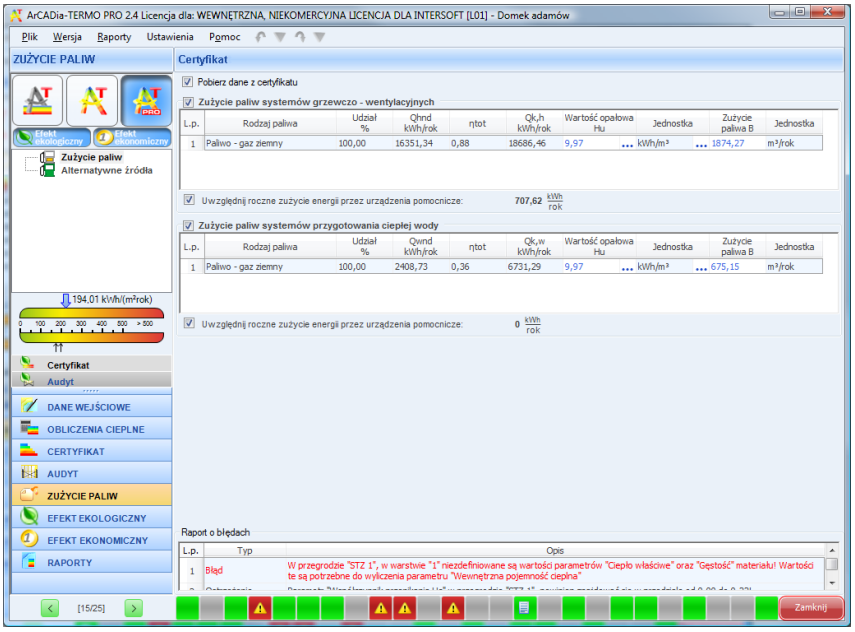


Rys 496. Okno wyboru obliczeń

14.3 EFEKT EKONOMICZNY

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia ŚCHE lub PCHE program przenosi 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).

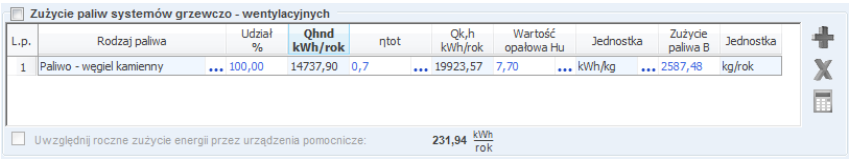
14.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Rys 497. 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 odznaczymy 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 ☑



Rys 498. 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 ***.

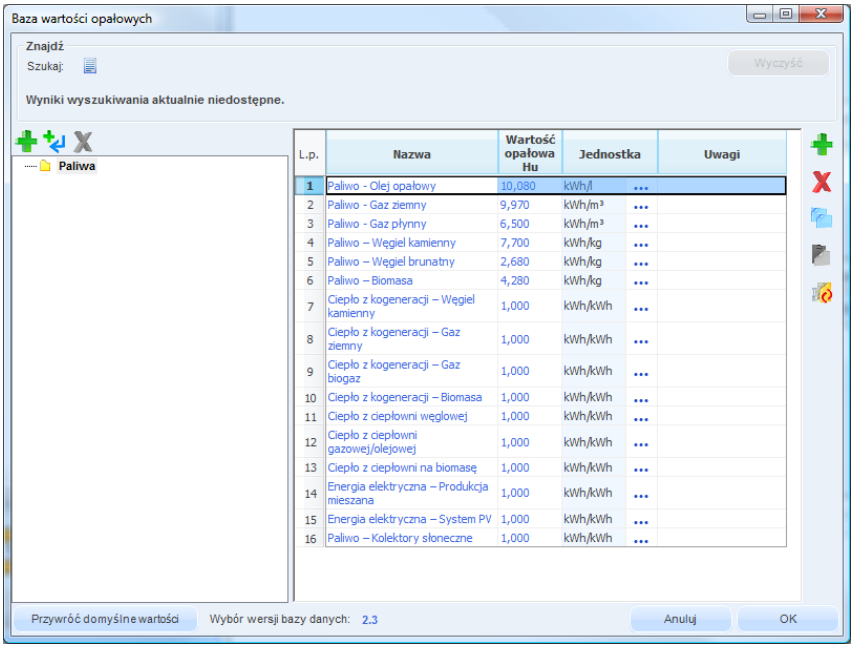
UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{hnd}.

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_{hnd}.

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 Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ...



Rys 499. 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

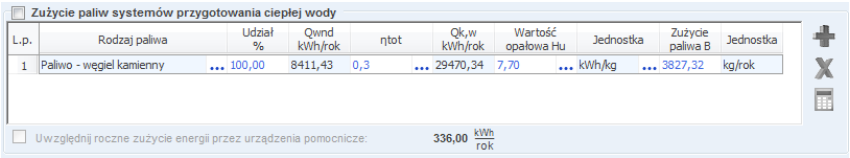
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$E_{el,pom,H}$ [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 ☑



Rys 500. 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 OPAŁOWA Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

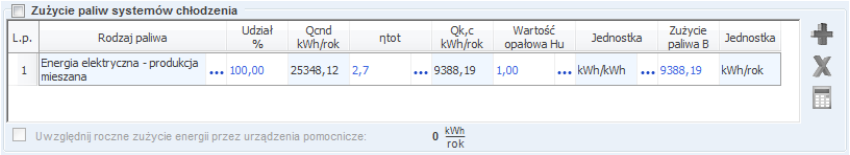
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

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 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 ☑


Zużycie paliw systemów chłodzenia

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qcnd kWh/rok	ηtot	Qk,c kWh/rok	Wartość opałowa Hu	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 501. 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_{cnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{C,nd}$kWh/rok - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach chłodu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{Cnd}.

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 $Q_{K,C}$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 OPAŁOWA Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

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

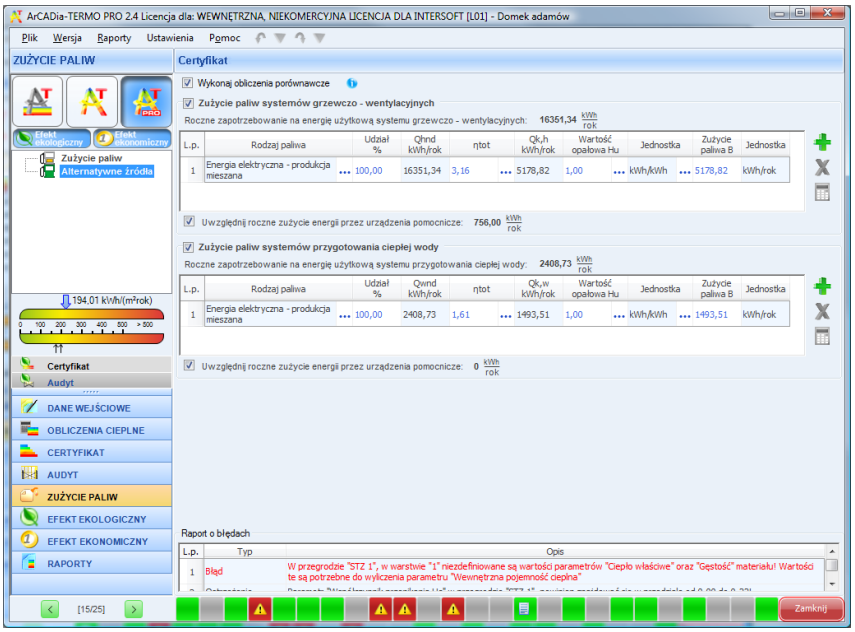
Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole ☑

Rys 502. 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$_{el,pom,L}$ [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.

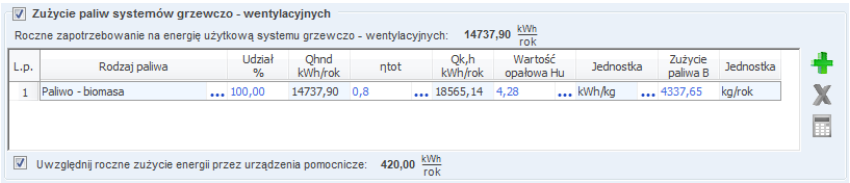
14.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO



Rys 503. Okno alternatywne źródło certyfikat

WYKONAJ OBLICZENIA PORÓWNAWCZE – pole do wyboru czy w efekcie ekologicznym uwzględniamy alternatywne źródła wówczas zaznaczmy ☑, 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 ☑



Rys 504. 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_{hnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{H,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu 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 Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

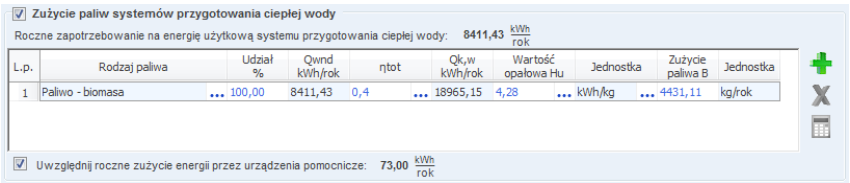
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$E_{el,pom,H}$ [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

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 505. 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 Hu – 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 Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

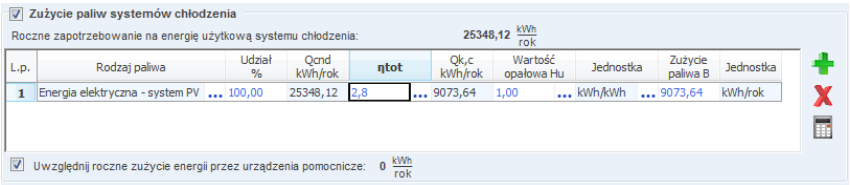
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

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 ☑



Rys 506. 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 OPAŁOWA Hu – 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 przy pomocy przycisku kontynuacji ••• . 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^3	m^3/rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

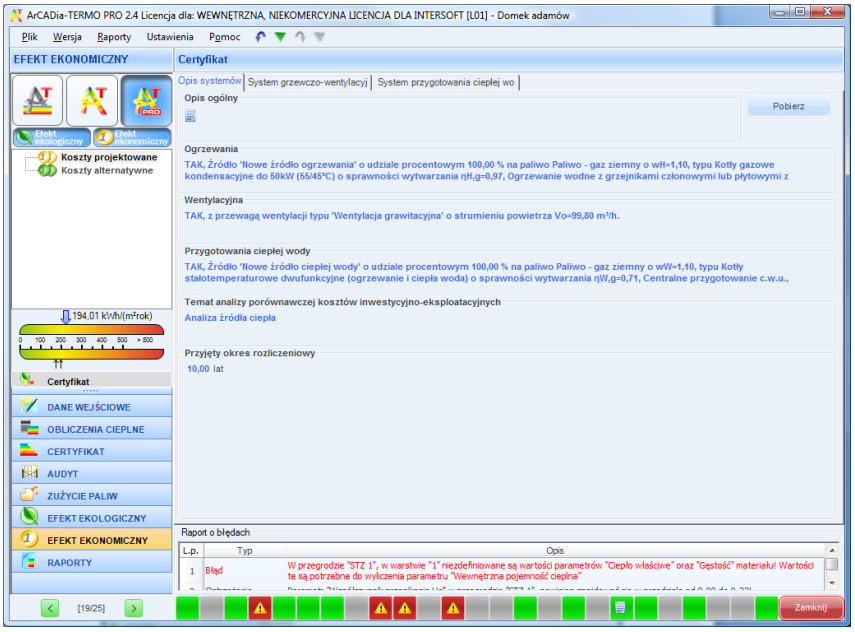
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $\boldsymbol{B} = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE$_{el,pom,C}$ [kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia ☑ wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

14.3.3 OKNO EFEKT EKONOMICZNY

Okno to służy podzielone jest na dwa warianty „Koszty projektowane" i „Koszty alternatywne", a także 1-5 zakładek uzależnionych od wybranych systemów do analizy. Na pierwszej zakładce „Opis systemu" opisujemy porównywane systemy, podajemy dla jakiego okresu będziemy wykonywać obliczenia, na zakładach od 2-5 podajemy koszty eksploatacyjne i koszty inwestycyjne.

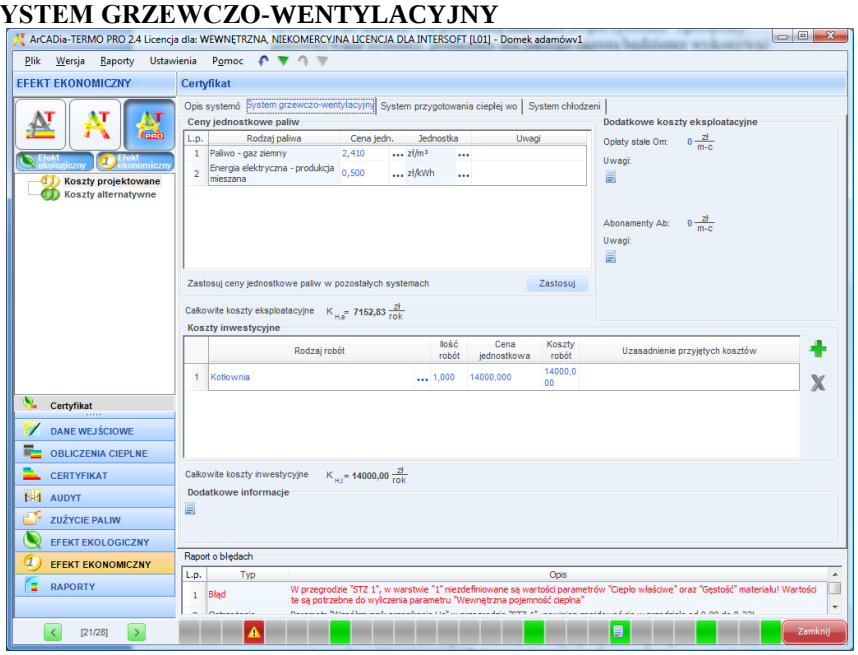


Rys 507. Okno opis systemu do raportu efektu ekonomicznego

ZAKŁADKA OPIS SYSTEMÓW
OPIS OGÓLNY – pole do wpisywania ogólnego opisu instalacji lub budynku, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,
PRZYCISK POBIERZ – po wciśnięciu tego przycisku program z ustawionych szablonów wypełni na podstawie wybranych sprawności opisy systemów ogrzewania, wentylacji, przygotowania cieplej wody, oświeltenia wbudowanego i chłodu,
OGRZEWANIE - pole do wpisywania opisu instalacji grzewczej, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

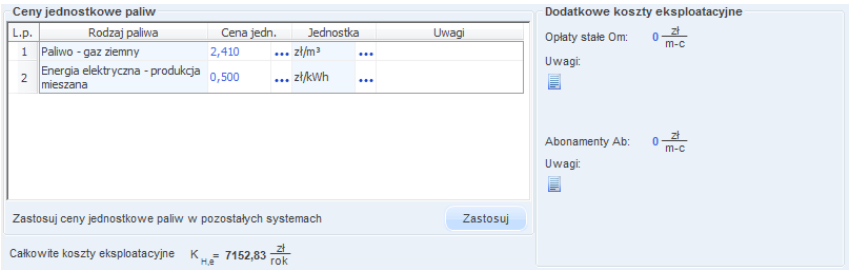
WENTYLACJA - pole do wpisywania opisu instalacji wentylacyjnej, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,
PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY - pole do wpisywania opisu instalacji przygotowania ciepłej wody, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,
CHŁODZENIE - pole do wpisywania opisu instalacji chłodzenia, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,
OŚWIETLENIE WBUDOWANE - pole do wpisywania opisu instalacji oświetlenia, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,
TEMAT ANALIZY PORÓWNAWCZEJ KOSZTÓW INWESTYCYJNO-EKSPLOATACYJNYCH – pole do wpisywani tematu analizy jaki pojawi się na pierwszej stronie raportu rtf,
PRZYJĘTY OKRES ROZLICZENIA – pole do wpisywania długości analizowanego okresu, w większości przypadku jest to czas trwałości urządzenia, program na tej podstawie będzie budował wykres kosztów inwestycyjno – eksploatacyjnych,

ZAKŁADKA SYSTEM GRZEWCZO-WENTYLACYJNY



Rys 508. Okno system grzewczo-wentylacyjny efekt ekonomiczny

GRUPA CENA JEDNOSTKOWA PALIW



Rys 509. Okno ceny jednostkowe paliwa

RODZAJ PALIWA – pole do odczytu, program pobiera dane z zużycia paliw i szereguje paliwa na podstawie nazwy,
CENA JEDNOSTKOWA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z edytora cen uruchamianej przyciskiem ••••. Program domyślnie na podstawie wybranego paliwa wstawia cene wg poniższej tabelki.

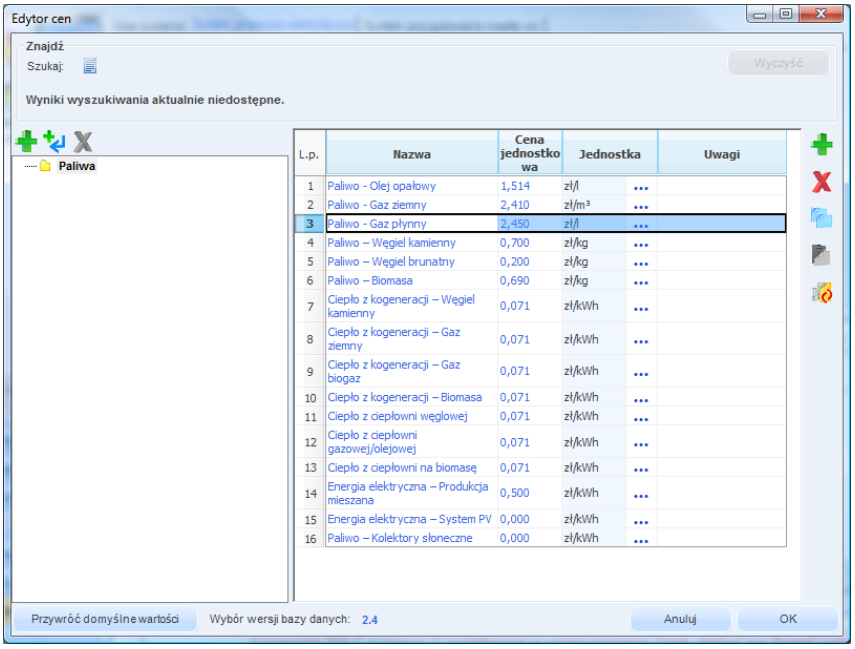
L.p.	Rodzaj paliwa	Jedn.	Cena Jedn.
1	Paliwo - Olej opławy	zł/l	1,514
2	Paliwo - Gaz ziemny	zł/m^3	2,41
3	Paliwo - Gaz płynny	zł/l	2,45
4	Paliwo – Węgiel kamienny	zł/kg	0,7

5	Paliwo – Węgiel brunatny	zł/kg	64
6	Paliwo – Biomasa	zł/kg	0,69
7	Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	zł/kWh	0,0708
8	Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	zł/kWh	0,0708
9	Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	zł/kWh	0,0708
10	Ciepło z kogeneracji – Biomasa	zł/kWh	0,0708
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	zł/kWh	0,0708
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	zł/kWh	0,0708
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	zł/kWh	0,0708
14	Energia elektryczna – Produkcja mieszana	zł/kWh	0,5
15	Energia elektryczna – System PV	zł/kWh	0
16	Paliwo – Kolektory słoneczne	zł/kWh	0

JEDNOSTKA – 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 (zł/m^3, zł/kg, zł/l, zł/kWh), program ma wstawione domyślne wartości na podstawie rodzaju paliwa z poniższej tabelki:

L.p.	Jednostka w zużyciu B	Jednostka w kosztach Jedn.
1	kg/rok	zł/kg
2	l/rok	zł/l
3	kWh/rok	zł/kWh
4	m^3/rok	zł/m^3

UWAGI – pole do wpisywania tekstu, np. uzasadniającego przyjęta cenę. Wartosć będzie pokazywana w raporcie rtf efektu ekonomicznego.



Rys 510. Okno edytora cen

ZASTOSUJ CENY JEDNOSTKOWE PALIW W POZOSTAŁYCH SYSTEMACH – włączenie przycisku zastosuj powoduje wstawienie takich sam cen do pozostałych systemów,

GRUPA „DODATKOWE KOSZTY EKSPLOATACYJNE”
OPŁATA STAŁA Om [zł/m-c] – pole do edycji przez użytkownika, służące do wpisywania dodatkowych opłat związanych z danym paliwem,
UWAGI – pole do wpisywania textu przez użytkownika
ABONAMENTAb [zł/m-c] – pole do edycji przez użytkownika, służące do wpisywania dodatkowych kosztów typu abonament, koszty palacza itp.

UWAGI – pole do wpisywania textu przez użytkownika

CAŁKOWITE KOSZTY EKSPLOATACYJNE $K_{H,E}$ [zł/rok] – pole tylko do odczytu, wartość wyliczana z wzoru:
$K_{H,E}$= 12 ·O_m + 12·Ab + Σ B· Cena jednostkowa

Rys 511. Okno koszty inwestycyjne

GRUPA „KOSZTY INWESTYCYJNE”

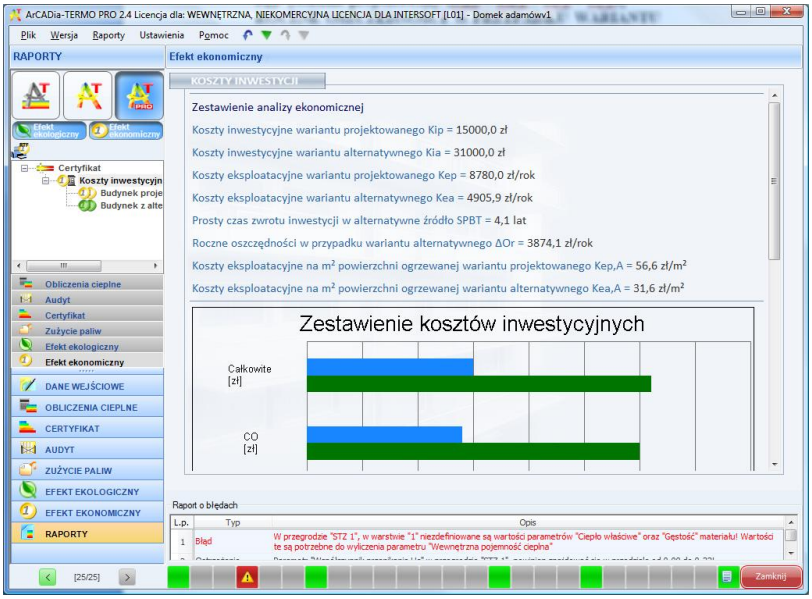
CAŁKOWITE KOSZTY INWESTYCYJNE $K_{H,I}$ [zł/rok] – pole tylko do odczytu, wartość wyliczana z sumy z kolumny koszty robót.

DODATKOWE INFORMACJE – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika.

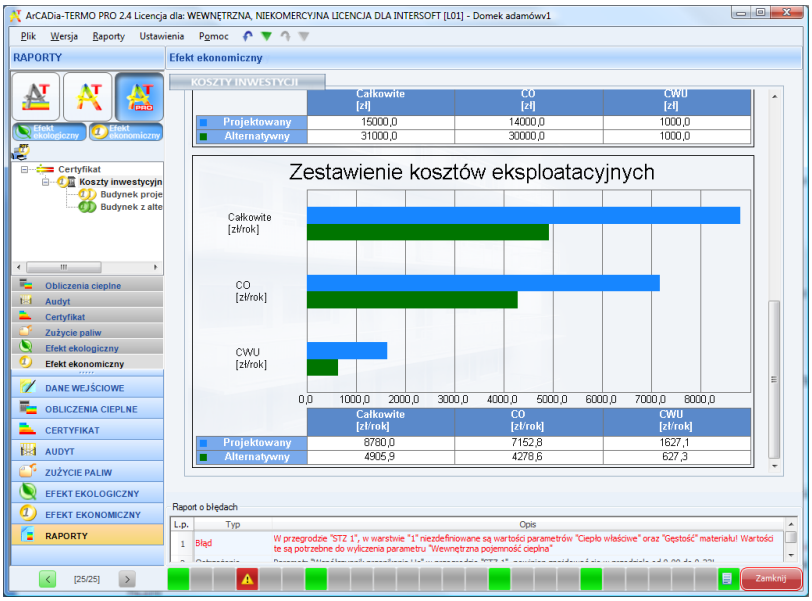
14.3.4 RAPORTY I WYNIKI

GRUPA ZESTAWIENIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

KOSZTY INWESTYCYJNE WARIANT PROJEKTOWANY K_{IP} [zł] – program pobiera dane z kosztów inwestycyjnych z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu projektowanego.
KOSZTY INWESTYCYJNE WARIANT ALTERNATYWNEGO K_{IA} [zł] – program pobiera dane z kosztów inwestycyjnych z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu alternatywnego.
KOSZTY EKSPLOATACYJNE WARIANT PROJEKTOWANY K_{EP} [zł] – program pobiera dane z kosztów eksploatacyjne z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu projektowanego.
KOSZTY EKSPLOATACYJNE WARIANT ALTERNATYWNEGO K_{EA} [zł] – program pobiera dane z kosztów eksploatacyjne z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu alternatywnego.
PROSTY CZAS ZWROTU SPBT ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ SPBT [lat] – program oblicza tą wartość z poniższego wzoru:
SPBT= (K_{IA} - K_{IP})/ (K_{EP} - K_{EA})
K_{IA}=[wariant alternatywny ($K_{H,I}$+ $K_{W,I}$+ $K_{C,I}$+ $K_{L,I}$)],
K_{IP}=[wariant projektowany ($K_{H,I}$+ $K_{W,I}$+ $K_{C,I}$+ $K_{L,I}$)],
K_{EA}=[wariant alternatywny ($K_{H,E}$+ $K_{W,E}$+ $K_{C,E}$+ $K_{L,E}$)],
K_{EP}=[wariant projektowany ($K_{H,E}$+ $K_{W,E}$+ $K_{C,E}$+ $K_{L,E}$)]
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W PRZYPADKU WARIANTU ALTERNATYWNEGOΔOr[zł/rok] - program wylicza wartość na podstawie wzoru:
ΔOr =[wariant projektowany ($K_{H,E}$ + $K_{W,E}$ + $K_{C,E}$ + $K_{L,E}$)]- [wariant alternatywny ($K_{H,E}$ + $K_{W,E}$ + $K_{C,E}$ + $K_{L,E}$)]
KOSZTY EKSPLOTACJI NA m^2 POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WARIANTU PROJEKTOWANEGO [zł/m^2] - program wylicza wartość na podstawie wzoru:
[wariant projektowany ($K_{H,E}$ + $K_{W,E}$ + $K_{C,E}$ + $K_{L,E}$)]/Af
KOSZTY EKSPLOTACJI NA m^2 POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WARIANTU ALTERNATYWNEGO [zł/m^2] - program wylicza wartość na podstawie wzoru:
[wariant ALTERNATYWNY ($K_{H,E}$ + $K_{W,E}$ + $K_{C,E}$ + $K_{L,E}$)]/Af



Rys 512. Okno raport analiza ekonomiczna



Rys 513. Okno raport zestawienie kosztów eksploatacyjnych

15 DOBÓR GRZEJNIKÓW

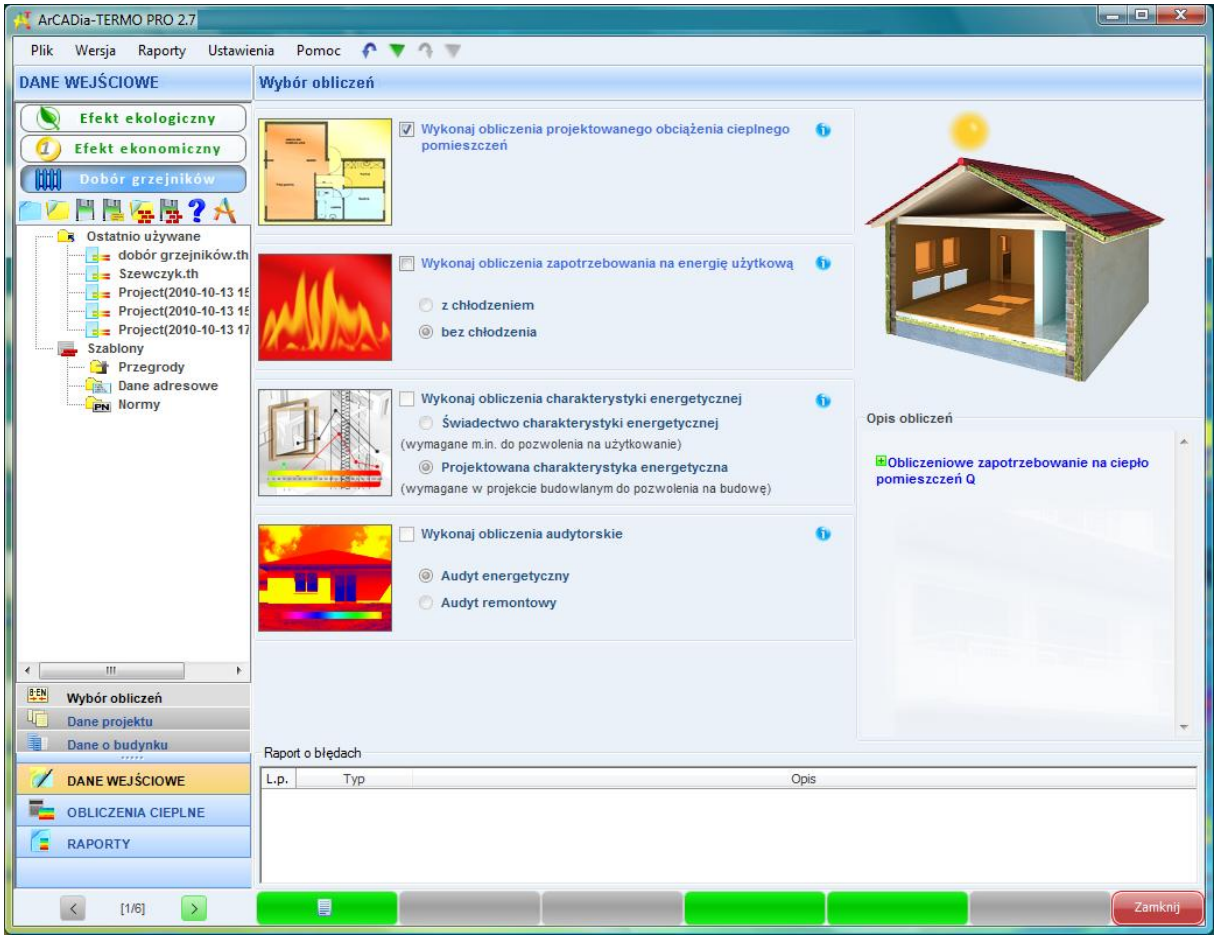
15.1 WSTĘP DO DOBORU GRZEJNIKÓW

ArCADia-DOBÓR GRZEJNIKÓW jest programem ściśle współpracującym z systemem ***ArCADia-TERMO*** służącym do dobóru odbiorników ciepła w pomieszczeniach. Program na podstawie danych wprowadzonych w *Strukturze budynku*, oblicza moc, a następnie umozliwia dobór ogrzewania grzejnikowego, ogrzewania podłogowego, ogrzewania powietrznego lub innych odbiorników. Wyniki można podejrzeć w programie lub w kilkunasto stronnicowym raporcie rtf.

15.2 WYBÓR OBLICZEŃ DOBORU GRZEJNIKÓW

Użytkownik doboru grzejników może wybrać w dowolnym momencie obliczeń dla wstawionych danych z struktury budynku, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę

.



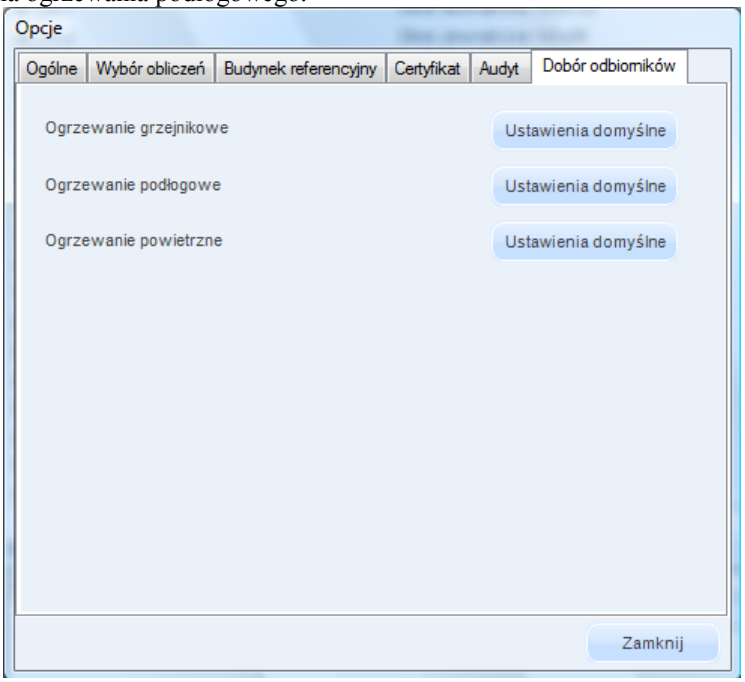
Rys 514. Okno wyboru obliczeń

15.3 DOBÓR GRZEJNIKÓW

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia strat ciepła w pomieszczeniach (struktura budynku) normą PN EN 12831:2006 lub PN-B\B-03406 program przenosi nam dane odnośnie projektowanego obciążenia cieplnego z poszczególnych pomieszczeń ogrzewanych. Program następnie na podstawie wybranego rodzaju ogrzewania i założonych warunków wymiarowych dobiera nam grzejnik, ogrzewanie podłogowe lub powietrzne.

15.3.1 OPCJE DOBORU ODBIORNIKÓW

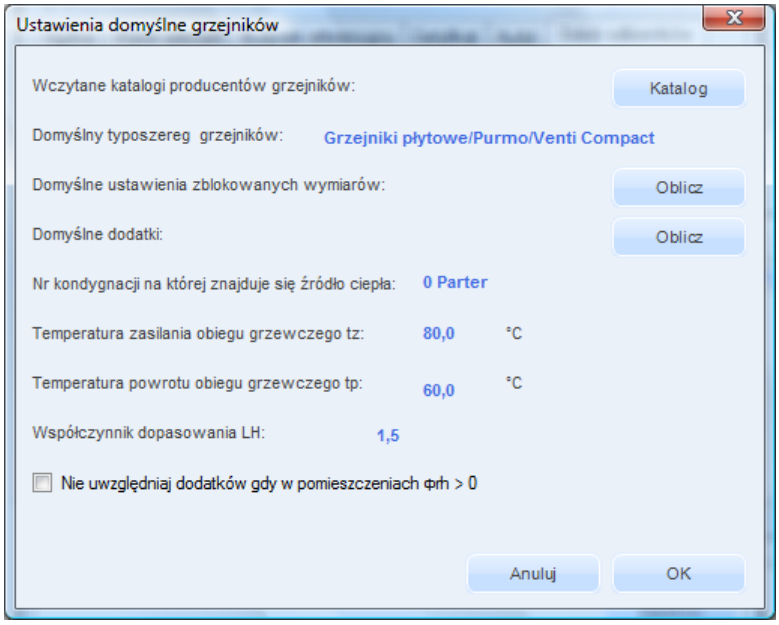
Użytkownik w opcjach programu uruchamianych z górnego menu *Ustawienia/Opcje* może dla poszczególnych rodzajów ogrzewania ustawić parametry domyślne typu:
- domyślny typoszereg grzejników,
- domyślne ustawienia wymiarowe,
- domyślne mnożniki,
- domyślne nastawy dla ogrzewania podłogowego.



Rys 515. Okno opcji doboru odbiorników

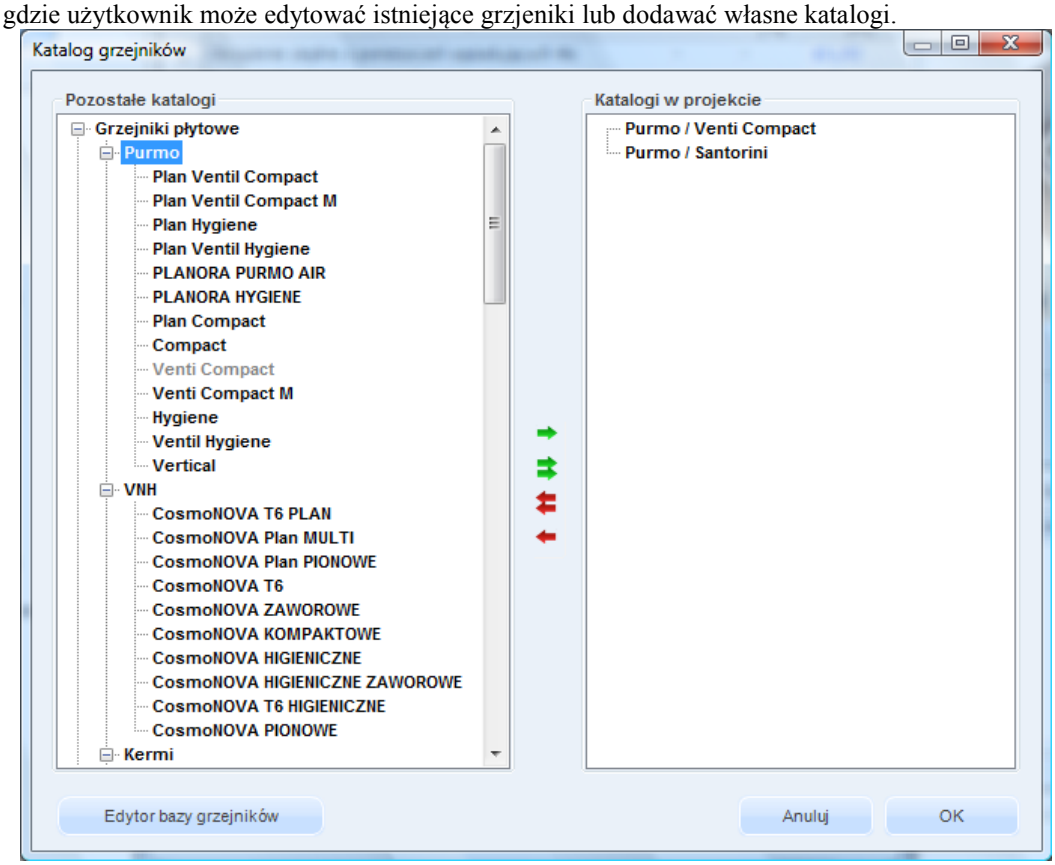
15.3.1.1 USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO

Opcje włączane poprzez przycisk Ustawienia domyślne. Wypełnienie ustawień domyślnych powoduje automatyczne przekazanie danych do pomieszczeń (w przypadku istniejących pomieszczeń już istniejących należy wcisnąć pobierz dane domyślne).



Rys 516. Okno ustawień domyślnych grzejników

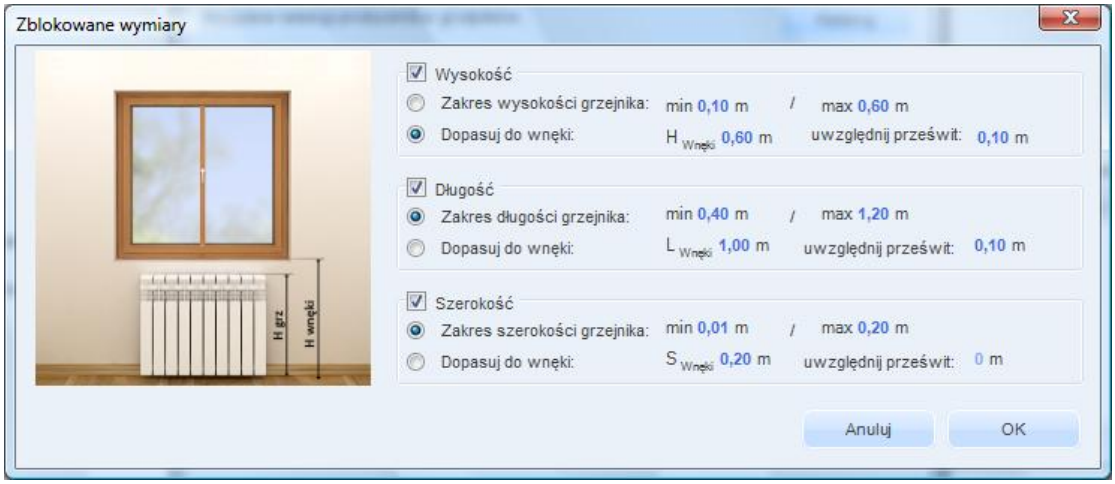
WCZYTAJ KATALOG PRODUCENTÓW GRZEJNIKÓW – użytkownik wciskając przycisk Katalog otwiera katalog grzejników w którym wpisane są domyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie prznoesi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski i . Włączenie przycisku Edytor bazy grzejników otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące grzjeniki lub dodawać własne katalogi.



Rys 517. Okno katalog grzejników

DOMYŚLNY TYPOSZEREG GRZEJNIKÓW – użytkownik w polu tym wybiera na podstawie wczytanych katalogów do projektu, jaki typoszereg ma być wstawiany domyślnie do doboru.

DOMYŚLNE USTAWIENIA ZBLOKOWANYCH WYMIARÓW – użytkownik poprzez przycisk Oblicz może ustawić domyślne wymiary dla jakich mają być dobierane grzejniki.



Rys 518. Okno zblokowane wymiary

Odznaczenie jednej z grup powoduje że nie uwzględniamy jej warunków przy doborze grzejnika.

GRUPA WYSOKOŚĆ– użytkownik wybiera jeden z trzech przypadków:

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliżej 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika $H_{wnęki}$ – 2 x prześwit , obliczamy wysokość i szukamy grzejnika który odpowiada najbardziej temu wymiarowi i nie jest od niego większy, np. mamy wnękę 0,9 m prześwit 0,1 m wychodzi nam szukana wysokość grzejnika 0,7 m w katalogu dla wybranego typu grzejnika mamy 0,9; 0,8;0,6 m wybieramy 0,6 m,

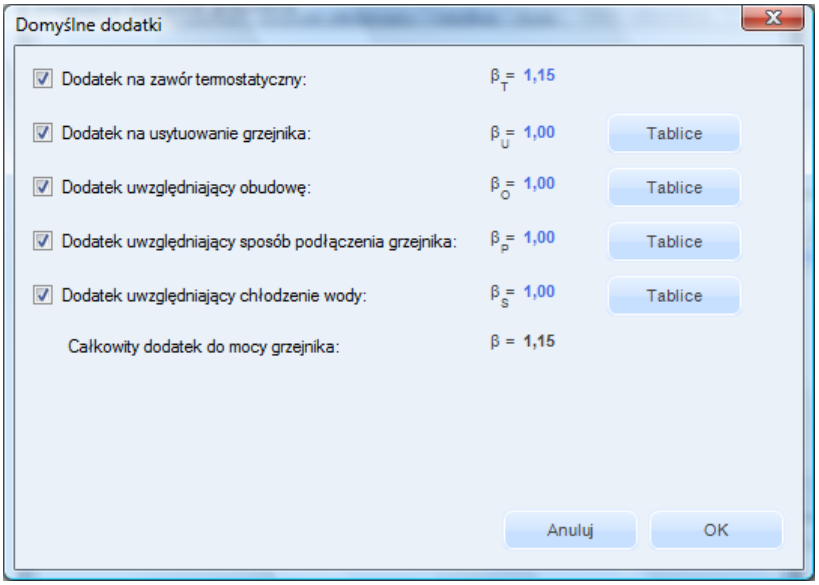
GRUPA DŁUGOŚĆ– użytkownik wybiera jeden z trzech przypadków:

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliżej 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika $L_{wnęki}$ – 2 x prześwit , obliczamy wysokość i szukamy grzejnika który odpowiada najbardziej temu wymiarowi i nie jest od niego większy, np. mamy wnękę 0,9 m prześwit 0,1 m wychodzi nam szukana wysokość grzejnika 0,7 m w katalogu dla wybranego typu grzejnika mamy 0,9; 0,8;0,6 m wybieramy 0,6 m,

GRUPA SZEROKOŚĆ - użytkownik wybiera jeden z trzech przypadków:

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliżej 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika $S_{wnęki}$ – 2 x prześwit , obliczamy wysokość i szukamy grzejnika który odpowiada najbardziej temu wymiarowi i nie jest od niego większy, np. mamy wnękę 0,9 m prześwit 0,1 m wychodzi nam szukana wysokość grzejnika 0,7 m w katalogu dla wybranego typu grzejnika mamy 0,9; 0,8;0,6 m wybieramy 0,6 m,

DOMYŚLNE DODATKI - użytkownik poprzez przycisk Oblicz może ustawić domyślne mnożniki do mocy grzejnika.

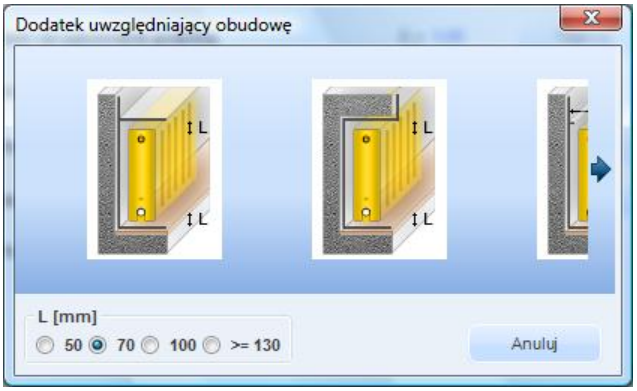


Rys 519. Okno domyślne dodatki

DODATEK NA ZAWÓR TERMOSTATYCZNY β_T – pole do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiamy 1,15. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,
DODATEK NA USYTUOWANIE GRZEJNIKA β_U – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

L.p.	Usytuowanie	β_U
1	Dla grzejników umieszczonych przy ścianie wewnętrznej przeciwległej do ściany zewnętrznej z oknem	1,1
2	Dla grzejników usytuowanych przy ścianie wewnętrznej z dala od okien i drzwi balkonowych	1,2-1,25
3	Dla grzejników usytuowanych pod stropem pomieszczenia	1,1
4	Dla grzejników usytuowanych przy ścianie zewnętrznej pod oknem	1,0

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY OBUDOWĘβ_O – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,



Rys 520. Okno dodatku na obudowę

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY SPOSÓB PODŁĄCZENIA GRZEJNIKAβ_P – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

Rys 521. Okno dodatek na podłączenie grzejnika

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY OCHŁODZENIE WODYβ_S – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica” mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

Wariant 1 : Obliczenia automatyczne przez program

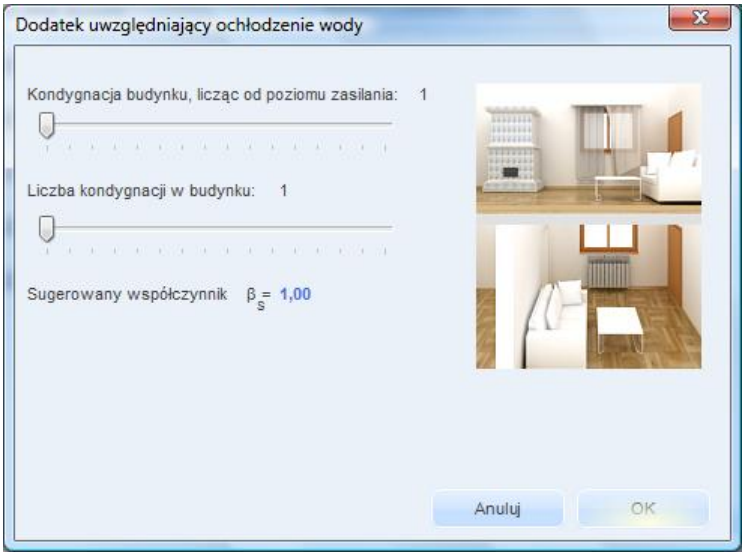
Program automatycznie sprawdza ilość kondygnacji w projekcie (na tej podstawie odszukuje wartości z kolumny Liczba kondygnacji), następnie z okna „Ustawienia domyślne” pobiera Nr kondygnacji na której znajduje się źródło i sprawdza na której kondygnacji znajduje się pomieszczenie. Na podstawie tych dwóch parametrów oblicza różnice kondygnacji [Kondygnacja pomieszczenia – kondygnacja źródła] w przypadku kiedy wyjdą wartości ujemne wstawiamy je jako dodatnie. Przykład:

Źródło na kondygnacji nr 1, pomieszczenie na kondygnacji -3, liczba kondygnacji w projekcie 5. Różnica wysokości -3 – 1=-4 wstawiamy 4 wynik 1,05 (zaznaczony na czerwono w tabelce).

Wariant 2 : Wstaw ręcznie β_S

Użytkownik ręcznie wstawia wartość do dyspozycji ma podpowiedź na podstawie tabeli poniżej, domyślnie wstawiamy 1,0.

Liczba kondy.	Kondygnacja budynku, licząc od poziomu zasilania															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1,00	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,00	1,03	1,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1,00	1,02	1,04	1,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1,00	1,01	1,03	1,05	1,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1,00	1,01	1,02	1,04	1,06	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1,00	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,08	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,09	1,14	-	-	-	-	-	-	-
10	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,07	1,09	1,14	-	-	-	-	-	-
11	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,07	1,10	1,15	-	-	-	-	-
12	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08	1,10	1,15	-	-	-	-
13	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08	1,11	1,16	-	-	-
14	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,07	1,08	1,11	1,16	-	-
15	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,11	1,16	-
16	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,12	1,17



Rys 522. Okno dodatek uwzględniający ochłodzenie wody

CAŁKOWITY DODATEK NA MOC GRZEJNIKA β – pole tylko do odczytu wyliczane z wzoru:
$\beta=\beta_T \cdot \beta_U \cdot \beta_O \cdot \beta_P \cdot \beta_S$

NUMER KONDYGNACJI NA KTÓREJ ZNAJDUJE SIĘ ŹRÓDŁO CIEPŁA – użytkownik ma listę wszystkich numerów kondygnacji (pokazujemy też nazwy kondygnacji),

TEMPERATURA ZASILANIA OBIEGU GRZEWCZEGO t_z lub θ_z[℃] – pole do wyboru z listy przez użytkownika: 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30,

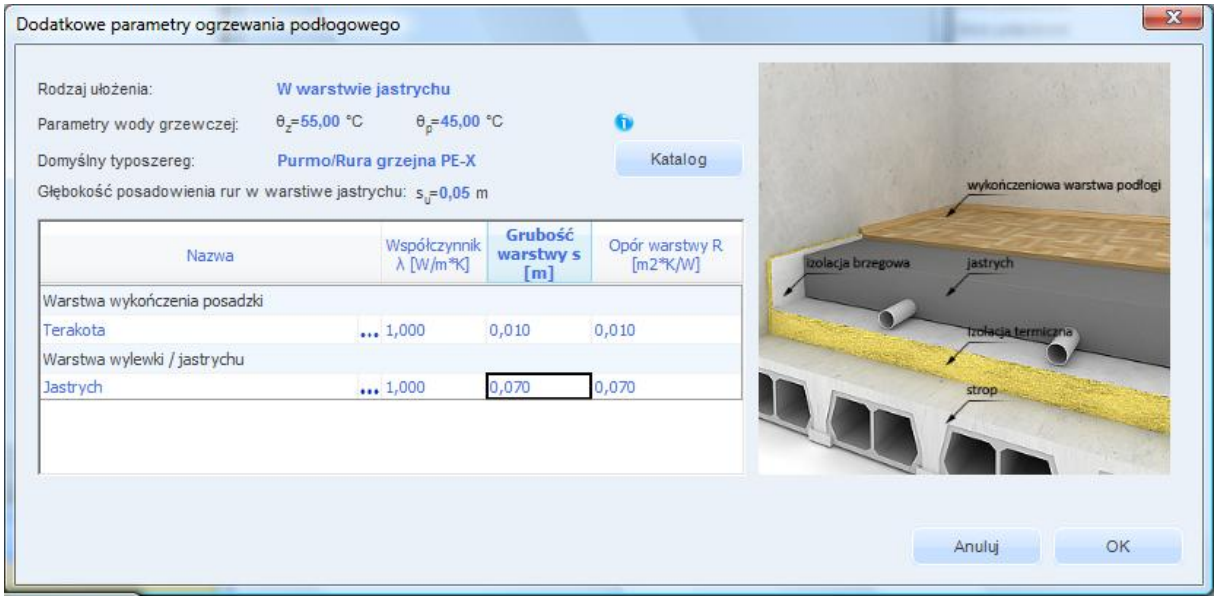
TEMPERATURA POWROTU OBIEGU GRZEWCZEGO t_p lub θ_p[℃] – pole do wyboru z listy przez użytkownika: 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15,

WSPÓŁCZYNNIK DOPASOWANIA LH – pole do wpisywania współczynnika dopasowania długości grzejnika do jego wysokości, na podstawie tego parametru dobierany będzie grzejnik w sposobie proporcjonalnym.

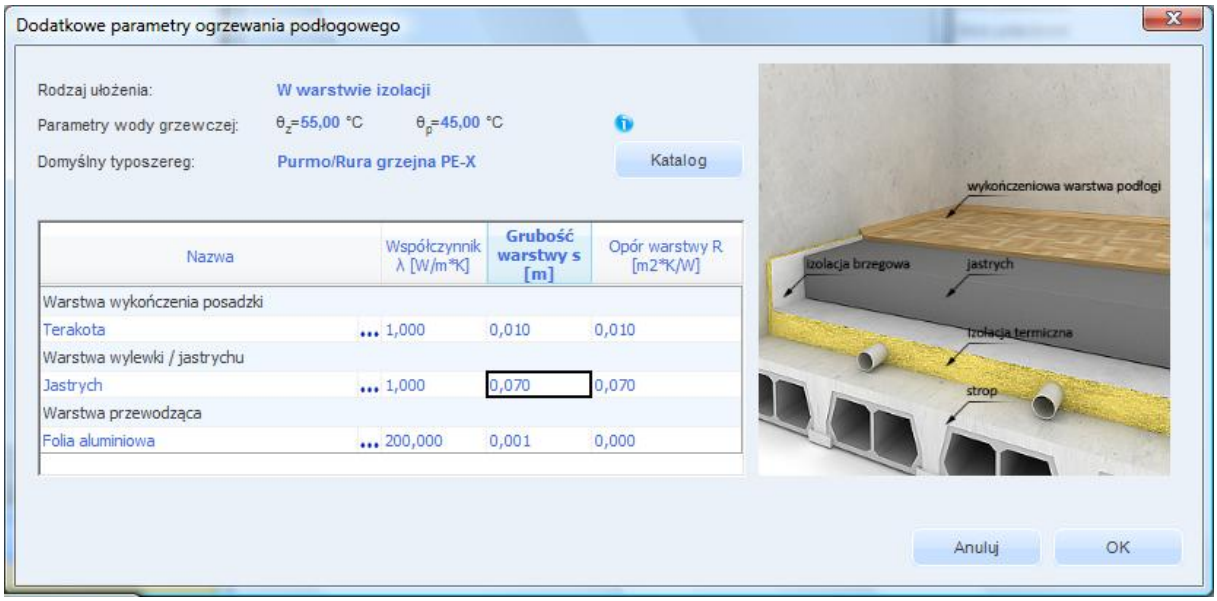
NIE UWZGLĘDNIAJ DODATKÓW GDY W POMIESZCZENIU ϕ_{RH}> 0 – gdy użytkownik zaznaczy checkboxa wówczas dla danych pomieszczeń w których ϕ_{RH}> 0 jako dodatek β wstawiamy 1,0 nawet jak są wstawione dodatki,

15.3.1.2 USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Opcje włączane poprzez przycisk Ustawienia domyślne. Wypełnienie ustawień domyślnych powoduje automatyczne przekazanie danych do pomieszczeń (w przypadku istniejących pomieszczeń już istniejących należy wcisnąć pobierz dane domyślne).



Rys 523. Okno dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego ułożenie w warstwie jastrychu

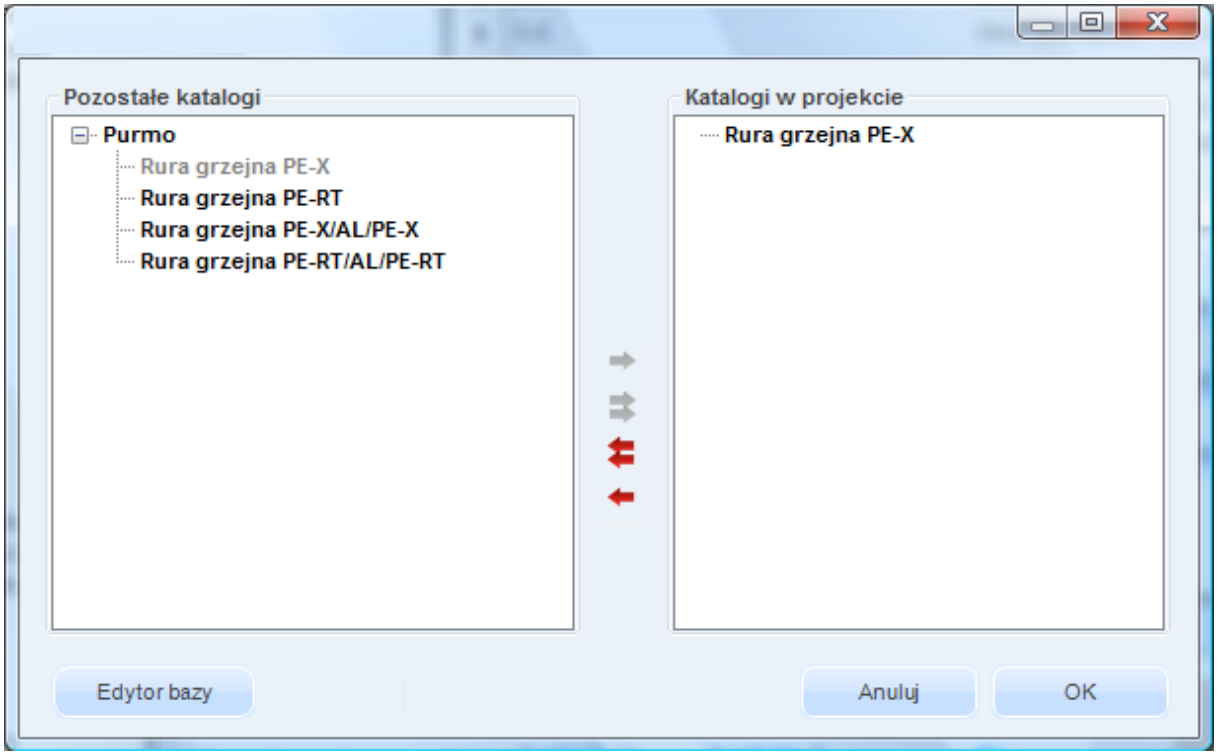


Rys 524. Okno dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego ułożenie w warstwie izolacji

RODZAJ UŁOŻENIA – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:
- wariant A w warstwie jastrychu – tok obliczeń 1
- wariant B w warstwie izolacji – tok obliczeń 2

PARAMETRY WODY GRZEWCZEJ - użytkownik ma do edycji dwa pola:
- θ_z – temperatura zasilania,
- θ_p – temperatura powrotu, spełniony musi być warunek $\theta_z \leq \theta_p$

DOMYŚLNY TYPOSZEREG – użytkownik wciskając przycisk Katalog otwiera katalog ogrzewania podłogowego w którym wpisane są domyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie ➡ przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie ⇶ prznoesi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski ⇷ i ⬅. Włączenie przycisku Edytor bazy otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące ogrzewanie podłogowe lub dodawać własne katalogi.



Rys 525. Okno katalogu ogrzewania podłogowego

GŁĘBOKOŚĆ POSADOWIENIA RUR GRZEWCZYCH W JASTRYCHU s_u [m] – pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać grubośc warstwy wylewki jaka będzie nałożona nad rurą wraz z grubościa rury.

Nazwa		Współczynnik λ [W/m*K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m2*K/W]
Warstwa wykończenia posadzki				
Terakota	...	1,000	0,010	0,010
Warstwa wylewki / jastrychu				
Jastrych	...	1,000	0,070	0,070
Warstwa przewodząca				
Folia aluminiowa	...	200,000	0,001	0,000

Rys 526. Okno tabelki warstw posadzkowych

GRUPA WARSTWA WYKOŃCZENIA POSADZKI
NAZWA – pole do edycji przez uzytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk „…”, gdy użytkownik wybierze wartosc z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_B [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartosc może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY WYKOŃCZENIA POSADZKI s_B [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY WYKOŃCZENIA POSADZKI R_B [m^2K/W] – wartość wyliczana z wzoru $R_B = s_B / \lambda_B$

GRUPA WARSTWA WYLEWKI/JASTRYCHU
NAZWA – pole do edycji przez uzytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk „…”, gdy użytkownik wybierze wartosc z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_E [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartosc może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY JASTRyCHU s_E [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY Jastrychu R_E [m^2K/W] – wartość wyliczana z wzoru $R_E = s_E / \lambda_E$

GRUPA WARSTWA PRZEWODZĄCA

NAZWA – pole do edycji przez uzytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk „…”, gdy użytkownik wybierze wartosc z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ,

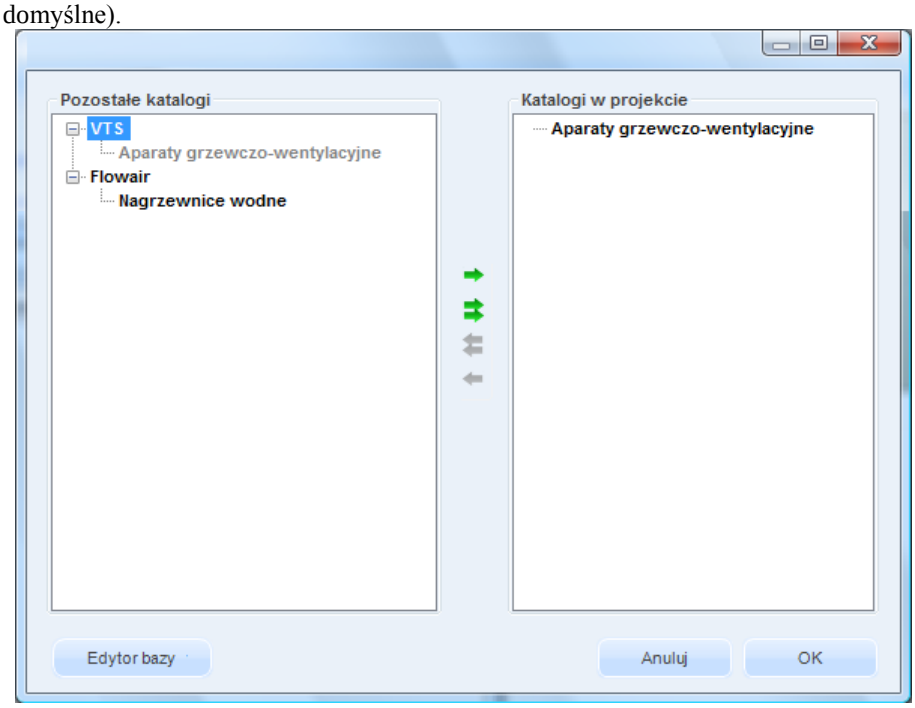
WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_W [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartosc może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY PRZEWODZĄCEJ s_W [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY PRZEWODZĄCEJ R_W [m^2K/W] – wartość wyliczana z wzoru $R_W = s_W / \lambda_W$

15.3.1.3 USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA OGRZEWANIA POWIETRZNEGO

Opcje włączane poprzez przycisk Ustawienia domyślne. Wypełnienie ustawień domyślnych powoduje automatyczne przekazanie danych do pomieszczeń (w przypadku istniejących pomieszczeń już istniejących należy wcisnąć pobierz dane domyślne).

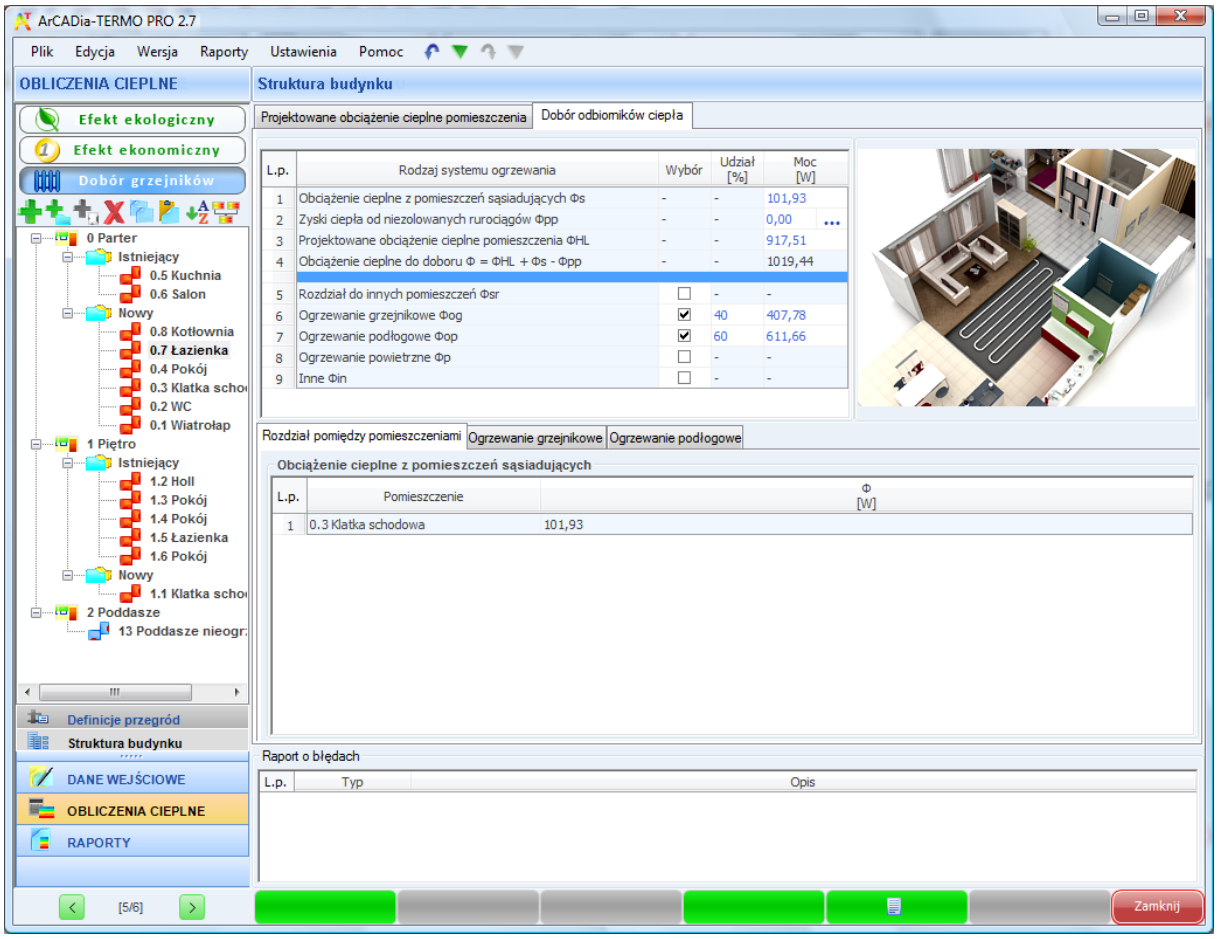


Rys 527. Okno katalogu ogrzewania podłogowego

Użytkownik wciskając przycisk Katalog otwiera katalog ogrzewania powietrznego, w którym wpisane są domyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie prznoesi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski i . Włączenie przycisku Edytor bazy otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące ogrzewanie powietrzne lub dodawać własne katalogi.

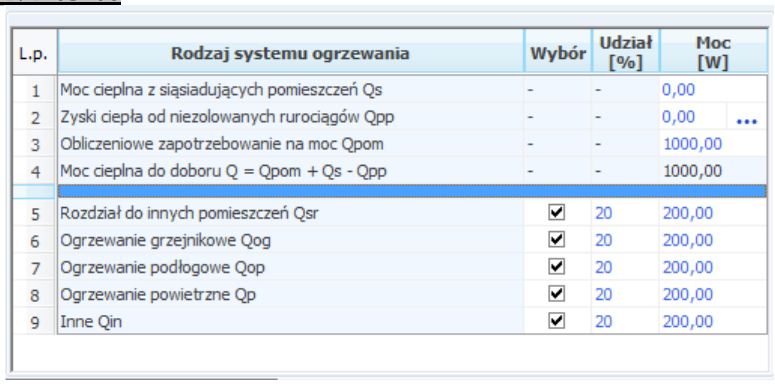
15.3.2 OKNO GŁÓWNE DOBORU ODBIORNIKÓW

Okno składa się z dwóch części:
- górnej gdzie użytkownik definiuje straty i zyski ciepła, a także wybiera jakie występują systemy grzewcze,
- dolna gdzie użytkownik definiuje dane do doboru poszczególnych odbiorników.



Rys 528. Okno doboru odbiorników

DLA NORMY PN-B/B-03406



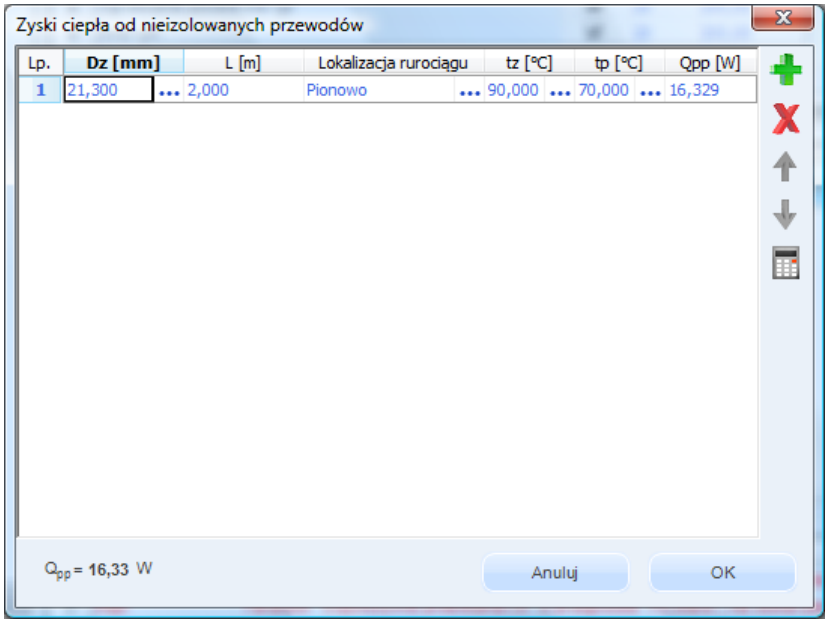
L.p.	Rodzaj systemu ogrzewania	Wybór	Udział [%]	Moc [W]
1	Moc cieplna z siąsiadujących pomieszczeń Qs	-	-	0,00
2	Zyski ciepła od niezolowanych rurociągów Qpp	-	-	0,00
3	Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Qpom	-	-	1000,00
4	Moc cieplna do doboru Q = Qpom + Qs - Qpp	-	-	1000,00
5	Rozdział do innych pomieszczeń Qsr	☑	20	200,00
6	Ogrzewanie grzejnikowe Qog	☑	20	200,00
7	Ogrzewanie podłogowe Qop	☑	20	200,00
8	Ogrzewanie powietrzne Qp	☑	20	200,00
9	Inne Qin	☑	20	200,00

Rys 529. Okno rodzaj systemu ogrzewania norma PN B 03406

MOC CIEPLNA Z SĄSIEDNICH POMIESZCZEŃ Q_s[W] – pole do edycji, wartość wstawiana domyślnie na podstawie zakładki Rozdział do/z innych pomieszczeń. Zasada działania jest taka, że użytkownik może zdefiniować w innych pomieszczeniach, że ich wartość obliczeniowa Q_i ma być przekazana do innego pomieszczenia (dodatkowo należy uwzględnić udział procentowy tak aby Q_i z pomieszczenia sąsiadującego było pomnożone %/100 jaki jest przypisany do aktualnie włączonego pomieszczenia), jeżeli w więcej niż jednym

pomieszczeniu sąsiadującym zdefiniowana jest rozdział do aktualnego pomieszczenia to Q_i (zsąsiednich pomieszczeń) należy sumować (wartości minusowe traktowane są jak 0 w sumowaniu).Pole ma tooltipa z tekstem:
Całkowita strata przekazana przez rozdział z innych pomieszczeń zwiększającą moc dobieranego grzejnika.

ZYSKI CIEPŁA OD NIEIZOLOWANYCH RUROCIĄGÓW Q_{pp} [W] – pole do edycji, użytkownik ma dodatkowy przycisk „..”, który odpala okno obliczeń (rysunek poniżej),



Rys 530. Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-B/B-03406

Średnica zewnętrzna Dz [mm] – pole do edycji, użytkownik może wstawić wartość z podpowiedzi wg tabelki poniżej:

L.p.	Średnica wyświetlana	Dz [mm]
	Rura stalowa ze szwem	
1	14,0 x 2,0	14,0
2	16,0 x 2,2	16,0
3	20,0 x 2,8	20,0
4	25,0 x 3,5	25,0
5	32,0 x 4,0	32,0
6	40,0 x 4,0	40,0
7	50,0 x 4,5	50,0
8	63,0 x 6,0	63,0
	Rura stalowa bez szwu	
1	21,3 x 2,3	21,3
2	26,9 x 2,3	26,9
3	33,7 x 3,2	33,7
4	42,4 x 3,2	42,4
5	48,3 x 3,2	48,3
6	60,3 x 3,2	60,3
7	76,1 x 3,6	76,1

8	88,9 x 3,6	88,9
9	108,0 x 3,6	108,0
10	114,3 x 4,0	114,3
Rura miedziana		
1	6,0 x 1,0	6,0
2	8,0 x 1,0	8,0
3	10,0 x 1,0	10,0
4	12,0 x 1,0	12,0
5	15,0 x 1,0	15,0
6	18,0 x 1,0	18,0
7	22,0 x 1,2	22,0
8	28,0 x 1,2	28,0
9	35,0 x 1,5	35,0
10	42,0 x 1,5	42,0
11	54,0 x 2,0	54,0
12	64,0 x 2,0	64,0
13	76,1 x 2,0	76,1
14	88,9 x 2,0	88,9
15	108,0 x 2,5	108,0
16	133,0 x 3,0	133,0
17	159,0 x 3,0	159,0
18	219,0 x3,0	219,0
19	267,0 x 3,0	267,0

Długość rurociągu L [mm] – pole do edycji przez użytkownika,

Lokalizacja rurociągu – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:
- Rurociągi pionowe wówczas obliczenia Q_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.27 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z \cdot (t_z - t_p)^{1.33}$$

- Rurociągi poziome wówczas obliczenia Q_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.47 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z^{0.88} \cdot (t_z - t_p)^{1.33}$$

Temperatura zasilania wody grzewczej rurociągu t_z [℃] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem „…”: 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30,
Temperatura powrotu wody grzewczej rurociągu t_p [℃] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem „…”: 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15.

Zyski ciepła od nieizolowanych rurociągów Q_{pp} [W] – pole do odczytu wyliczane wg powyższych wzorów uzależnionych od wybranej lokalizacji rurociągu.

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO POMIESZCZENIAQ_{pom} [W]– pole tylko do odczytu, wartość pobierana jest z obliczonej dla tego pomieszczenia mocy Q_i, w polu będzie tooltip z tekstem:
Całkowita strata w pomieszczeniu wyliczona z strat przez przenikanie, grunt, wentylację.

MOC CIEPLNA DO DOBORU Q= Q_{pom} + Q_s - Q_{pp} [W]– pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru Q= Q_{pom} + Q_s - Q_{pp},

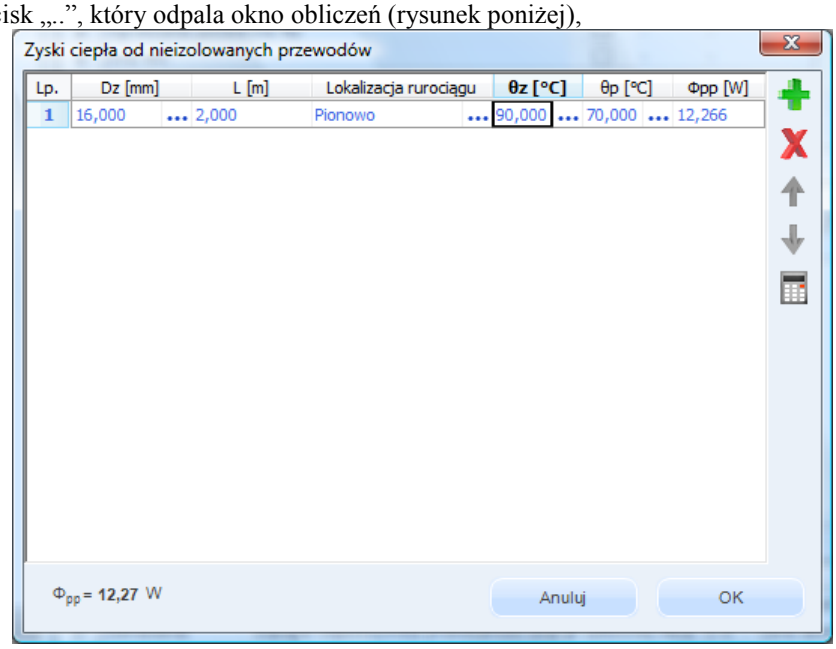
DLA NORMY PN EN 12831

L.p.	Rodzaj systemu ogrzewania	Wybór	Udział [%]	Moc [W]
1	Obciążenie cieplne z pomieszczeń sąsiadujących Φs	-	-	101,93
2	Zyski ciepła od niezolowanych rurociągów Φpp	-	-	0,00
3	Projektowane obciążenie cieplne pomieszczenia ΦHL	-	-	1372,44
4	Obciążenie cieplne do doboru Φ = ΦHL + Φs - Φpp	-	-	1474,38
5	Rozdział do innych pomieszczeń Φsr	☐	-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Φog	☑	100	1474,38
7	Ogrzewanie podłogowe Φop	☐	-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Φp	☐	-	-
9	Inne Φin	☐	-	-

Rys 531. Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-EN 12831

OBCIĄŻENIE CIEPLNE Z SĄSIEDNICH POMIESZCZEŃ Φ_S[W] – pole do edycji, wartość wstawiana domyślnie na podstawie zakładki Rozdział do/z innych pomieszczeń. Zasada działania jest taka, że użytkownik może zdefiniować w innych pomieszczeniach, że ich wartość obliczeniowa $\Phi_{HL,i}$ ma być przekazana do innego pomieszczenia (dodatkowo należy uwzględnić udział procentowy tak aby $\Phi_{HL,i}$ z pomieszczenia sąsiadującego było pomnożone %/100 jaki jest przypisany do aktualnie włączonego pomieszczenia), jeżeli w więcej niż jednym pomieszczeniu sąsiadującym zdefiniowana jest rozdział do aktualnego pomieszczenia to $\Phi_{HL,i}$ (zsąsiednich pomieszczeń) należy sumować (wartości minusowe traktowane są jak 0 w sumowaniu).Pole ma tooltipa z tekstem:
Całkowita strata przekazana przez rozdział z innych pomieszczeń zwiększającą moc dobieranego grzejnika.

ZYSKI CIEPŁA OD NIEIZOLOWANYCH RUROCIĄGÓW Φ_{pp} [W] – pole do edycji, użytkownik ma dodatkowy przycisk „..”, który odpala okno obliczeń (rysunek poniżej),



Rys 532. Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-EN 12831

Średnica zewnętrzna Dz [mm] – pole do edycji, użytkownik może wstawić wartość z podpowiedzi wg tabelki taka sama jak dla normy PN-B 03406

Długość rurociągu L mm] – pole do edycji przez użytkownika,

Lokalizacja rurociągu – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:
- Rurociągi pionowe wówczas obliczenia Q_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.27 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z \cdot (\Theta_z - \Theta_p)^{1.33}$$

- Rurociągi poziome wówczas obliczenia Q_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.47 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z^{0.88} \cdot (\Theta_z - \Theta_p)^{1.33}$$

Temperatura zasilania wody grzewczej rurociągu θ_z [℃] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem „…”: 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30,

Temperatura powrotu wody grzewczej rurociągu θ_p [℃] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem „…”: 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15.

Zyski ciepła od nieizolowanych rurociągów Φ_{pp} [W] – pole do odczytu wyliczane wg powyższych wzorów uzależnionych od wybranej lokalizacji rurociągu.

CAŁKOWITE PROJEKTOWANE OBCIĄŻENIE CIEPLNE POMIESZCZENIA$\Phi_{HL,i}$ [W] – pole tylko do odczytu, wartość pobierana jest z obliczonej dla tego pomieszczenia mocy Φ_{HL}, w polu info użytkownik będzie maił text:
Całkowita strata w pomieszczeniu wyliczona z strat przez przenikanie, grunt, wentylację i osłabienie nocnego.

OBCIĄŻENIE CIEPLNE DO DOBORU $\Phi = \Phi_{HL,i} + \Phi_s - \Phi_{pp}$ [W]– pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $Q = Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$,

TABELA RODZAJ SYSTEMÓW OGRZEWANIA W POMIESZCZENIU

Tabela ta służy do definiowania na jakie wartości Q/Φ ma być dobrany odbiornik typu grzejnik, ogrzewanie podłogowe, aparat grzewczo-wentylacyjny. Użytkownik może zdefiniować wartości Q/Φ albo na podstawie udziału procentowego, albo wstawionej mocy, dodatkowo wybiera jakie systemy ogrzewania są w pomieszczeniu i czy pojawią się pozostałe zakładki (grzejniki, ogrzewanie podłogowe, aparat grzewczo-wentylacyjny).

5	Rozdział do innych pomieszczeń Φsr	☐	-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Φog	☑	100	1474,38
7	Ogrzewanie podłogowe Φop	☐	-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Φp	☐	-	-
9	Inne Φin	☐	-	-

Rys 533. Tabela wyboru systemów ogrzewania norma PN EN 12831

5	Rozdział do innych pomieszczeń Qsr	☐	-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Qog	☑	100	1000,00
7	Ogrzewanie podłogowe Qop	☐	-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Qp	☐	-	-
9	Inne Qin	☐	-	-

Rys 534. Tabela wyboru systemów ogrzewania norma PN-B 03406

KOLUMNA RODZAJ SYSTEMU OGRZEWANIA – użytkownik ma 5 wariantów, rozdział do innych pomieszczeń, ogrzewanie grzejnikowe, ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie powietrzne, inne, jeśli nie zostanie wybrany 1 lub 2 lub 3 lub 4 wówczas nie pojawiają się zakładki (1-Rozdział, 2-Grzejniki, 3-Ogrzewanie podłogowe, 4-Ogrzewanie powietrzne).

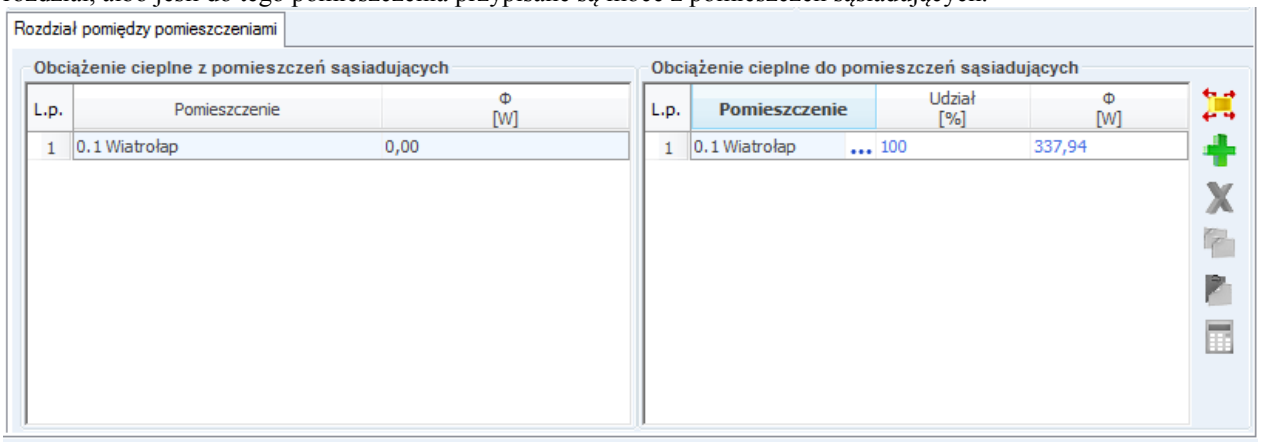
KOLUMNA WYBÓR – użytkownik zaznaczając haczyk decyduje, że dany system będzie w pomieszczeniu,

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY % - pole do edycji przez użytkownika, jeśli użytkownik wstawia wartość mocy lub Φ wówczas udział procentowy powinien się sam wyliczyć (ile mocy przypada na wybrany system grzewczy), jeśli wstawia udział procentowy wówczas moc się wylicza. Wzór wygląda następująco %= Moc(lubΦ) /Φ (lub Q) z „Moc/Pojemność cieplna do doboru”

KOLUMNA MOC(LUB Φ) W - pole do edycji przez użytkownika, jeśli użytkownik wstawia wartość mocy wówczas udział procentowy powinien się sam wyliczyć (ile mocy przypada na wybrany system grzewczy), jeśli wstawia udział procentowy wówczas moc się wylicza. Wzór wygląda następująco moc=(%/100) x Φ (lub Q)

15.3.2.1 ZAKŁADKA ROZDZIAŁ POMIĘDZY POMIESZCZENIAMI

Zakładka ta pojawia się tylko w dwóch przypadkach, albo jeśli w zakładce System ogrzewania wybrany jest rozdział, albo jeśli do tego pomieszczenia przypisane są moce z pomieszczeń sąsiadujących.



Zakładka Rozdział pomiędzy pomieszczeniami

TABELA OBCIŻENIE CIEPLNE Z POMIESZCZEŃ SĄSIADUJĄCYCH

Tabela pojawia się tylko wówczas gdy z innych pomieszczeń do tego przypisany jest rozdział mocy cieplnej. Cała tabela jest tylko do odczytu. Pokazane są w niej pomieszczenia, które mają przypisany rozdział mocy do tego pomieszczenia i dodatkowo pokazujemy ile tej mocy przekazuje pomieszczenie sąsiadujące.

KOLUMNA NR POMIESZCZENIA – przedrostek i numer pomieszczenia, które ma przekazanie mocy do tego pomieszczenia,

KOLUMNA NAZWA POMIESZCZENIA – nazwa pomieszczenia, które ma przekazanie mocy do tego pomieszczenia,

KOLUMNA MOC ROZDZIELONA – użytkownik w kolumnie tej widzi ile z danego pomieszczenia jest przekazane mocy do tego pomieszczenia,

TABELA OBCIŻENIE CIEPLNE DO POMIESZCZEŃ SĄSIADUJĄCYCH

Tabela pojawia się tylko wtedy kiedy użytkownik zaznaczy w zakładce systemy grzewcze/ tabela systemy grzewcze haczyk w pozycji Rozdział do innych pomieszczeń. Do edycji przez użytkownika, funkcjonalność, dodawania, usuwania, kalkulator. Użytkownik plusikiem dodaje nowe pomieszczenia w nazwie pomieszczenia z wybiera którego się to tyczy pomieszczenia. Powinien mieć też dodatkową funkcje (przy plusiku):

A. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane w projekcie (bez tych w których jest już włączony rozdział)- wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy. Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,

B. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane w kondygnacji (bez tych w których jest już włączony rozdział) -wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy dla danej kondygnacji (tej samej w której jest obliczane pomieszczenie)i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych

pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy. Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,

C. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane w grupie (bez tych w których jest już włączony rozdział) -wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy dla danej grupy (tej samej w której jest obliczane pomieszczenie) i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy. Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,

D. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane sąsiadujących z obliczanym pomieszczeniem (bez tych w których jest już włączony rozdział) -wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy i których przynajmniej jedna przegroda za sąsiada po drugiej stronie ma obliczane pomieszczenie i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy (tyczy się też tego gdy usunie przegrodę sąsiadującą z obliczanym pomieszczeniem w swojej tabelce strat przez przenikanie). Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,

E. Rozdziel moc indywidualny wówczas użytkownik ma aktywne … przy nazwie pomieszczenia i indywidualnie wybiera pomieszczenia jakie mają wchodzić w skład rozdziału.

KOLUMNA NR POMIESZCZENIA – przedrostek i numer pomieszczenia, do którego ma być przekazanie moc z obliczanego pomieszczenia,

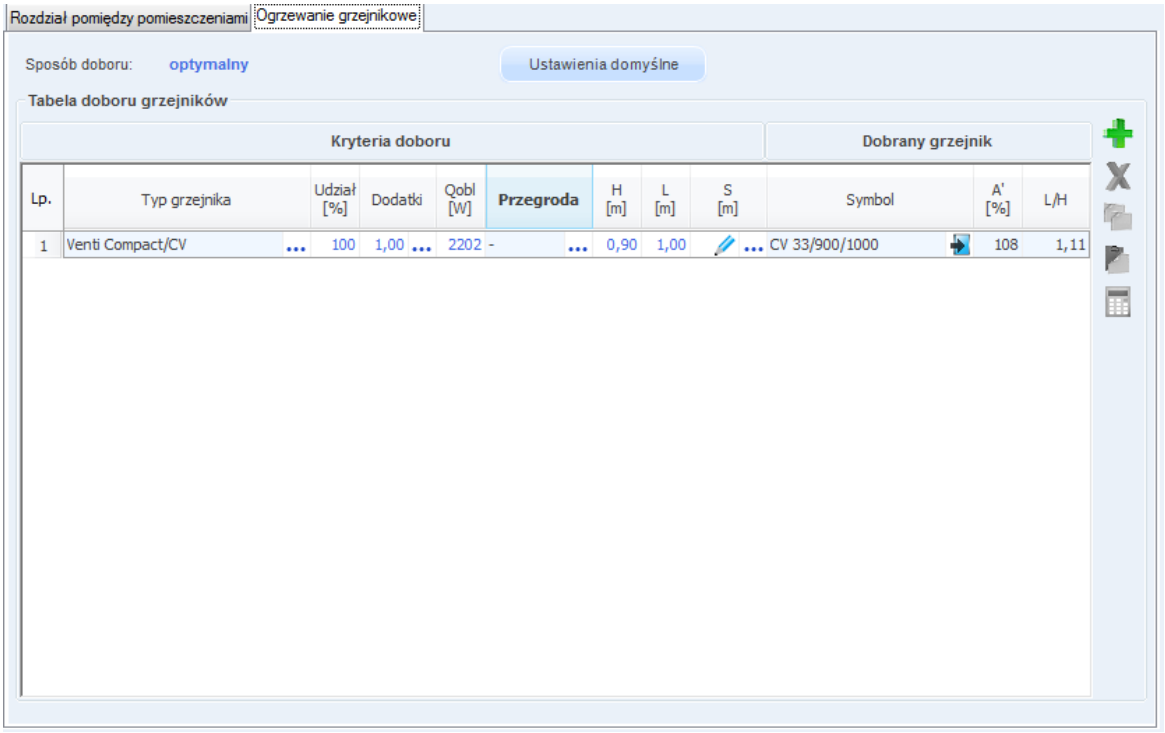
KOLUMNA NAZWA POMIESZCZENIA – nazwa pomieszczenia, do którego ma być przekazanie moc z obliczanego pomieszczenia, możliwość edycji tylko w przypadku E

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY % – wartość do edycji przez użytkownika, program wylicza ją sam jeśli wybrany jest wariant A-D na podstawie ilości wstawionych pomieszczeń 100/ilość pomieszczeń

KOLUMNA MOC ROZDZIELONA – wartość do edycji gdy mamy wybrany wariant E, wstawiamy wartość moc obliczanego pomieszczenia podana w tabeli system grzewczy w pozycji rozdział Φ x UDZIAŁ PROCENTOWY %

15.3.2.2 ZAKŁADKA OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE

Zakładka widoczna jest tylko wówczas gdy w tabelce wybór rodzaju ogrzewania zaznaczony jest wiersz „Ogrzewanie grzejnikami”.



Rys 535. Zakładka ogrzewanie grzejnikowe

SPOSÓB DOBORU GRZEJNIKÓW – pole do wyboru przez użytkownika jednego z trzech sposobów doboru grzejnika:

- pierwszy – program, rozpoczynając od podanego grzejnika, sprawdza kolejne grzejniki w rodzinie pod względem wymaganej wydajności oraz spełnienia warunków odnośnie wymiarów. Jeżeli grzejnik spełnia ograniczenia, to zostaje zapamiętany i wyświetlony, a dobór zakończony. W przeciwnym przypadku program proponuje użytkownikowi zmianę typu grzejnika na jego następcę wskazanego w katalogu, czyli np. na grzejnik o większej wysokości, a dla płytowych,
- optymalny– program przeszukuje całą rodzinę grzejników i znajduje taki, który spełnia ograniczenia odnośnie wymiarów, a jednocześnie jego wydajność jest wystarczająca i najbardziej zbliżona do wymaganej, chodzi o wartość A' najbliższą 100%,
- proporcjonalny – program przeszukuje całą rodzinę grzejników i znajduje taki, który spełnia wymagania odnośnie wymiarów, jego wydajność jest wystarczająca, a jednocześnie proporcje wymiarów (L/H) są najbardziej zbliżone do zadeklarowanych w „Ustawieniach domyślnych". Ta metoda dopuszcza, że program może wybrać grzejnik mniej dopasowany pod względem wydajności, a za to bardziej proporcjonalny pod względem wymiarów. Jednocześnie program wybiera grzejnik bardziej proporcjonalny tylko wtedy, gdy jego A' jest maksymalnie o 15% większa od deklarowanej. W pozostałych przypadkach obowiązuje kryterium doboru grzejnika optymalnego pod względem wydajności.
- ręczny – użytkownik wszystko wpełnia sam.

W wielu wypadkach metoda "optymalny" da takie same wyniki jak "pierwszy". Należy jednak pamiętać, że w metodzie "pierwszy" program nie cofa się wstecz, tzn. wskazanie grzejnika typu "22" spowoduje pominięcie grzejników "10" "11" i "21", nawet, gdyby wśród nich znajdował się najlepiej dopasowany.

USTAWIENIA DOMYŚLNE – użytkownikowi po wciśnięciu przycisku pojawia się okno (dla każdego pomieszczenia ma takie same ustawienia jak użyte ostatnio, chyba że wchodzi drugi raz w to okno i wykonywał modyfikacje wówczas program pamięta ustawienia). Widok okna jest taki sam jak dla punktu 14.3.1.1. Jedyny dodatek to przycisk „Pobierz dane domyślne", który przypisuje do tego pomieszczenia dane wstawione w opcjach programu.

TABELA DOBÓR GRZEJNIKÓW

Tabela pojawia się zawsze gdy w tabeli „Wybór rodzaju ogrzewania" zaznaczone jest ogrzewanie grzejnikowe, użytkownik definiuje w niej podstawowe dane do obliczeń grzejnika. Do edycji przez użytkownika, funkcjonalność, dodawania, usuwania, kalkulator, dobierz. Użytkownik plusikiem dodaje

nowy grzejnik (wówczas program oblicza udział procentowy jako symetryczny tzn 100%/liczba grzejników). Na tej podstawie z poprzedniej zakładki „Systemy ogrzewania" z tabeli dla grzejników pobiera moc .

KOLUMNA TYP GRZEJNIKA – użytkownik przyciskiem „…" otwiera listę typów grzejnika wstawionych do projektu. Program pokazuje domyślny typ\typy grzejników (może być kilka), wg zasady nazwa katalogu->wysokość ->typ->podmodel->Długość. W przypadku kiedy w ustawieniach domyślnych podane są jakieś zakresy odnośnie wysokości, długości lub szerokości to na liście wstawiamy te grzejniki które spełniają te warunki.

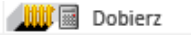
KOLUMNA UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego przez użytkownika, domyślnie dla pierwszego grzejnika wstawiane jest 100% gdy wstawiane są kolejne dzielimy wartość z wzoru 100%/ilość grzejników (zmieniamy dla wszystkich nie edytowanych przez użytkownika).

KOLUMNA DODATKI – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo podpięte okno z obliczeniami uruchamiane „…" działające i wyglądające tak samo jak w punkcie 14.3.1.1

KOLUMNA MOC OBLICZENIOWA Q_{obl} (ϕ_{obl}) [W] – pole do odczytu wyliczane z wzoru **Q_{obl} (ϕ_{obl}) = Moc (ϕ) • β • Udział procentowy**, gdzie **Moc (ϕ)** pobierana jest z tabelki rys 6 lub 7 z wiersza Ogrzewanie grzejnikowe kolumna Moc lub ϕ,

KOLUMNA DOPASUJ DO PRZEGRODY – pole do wyboru przez użytkownika z listy przegrody od której pobieramy wymiary. Lista przegród zawsze składa się z okien zew i wew należących do tego pomieszczenia, na liście pokazujemy Orientacje, Symbol. Jeśli użytkownik wybierze jakąś przegrodę wówczas do doboru grzejnika uwzględniane są wymiary W (pobrane z pomieszczenia), Hp (pobrane z definicji przegrody) dla wybranej przegrody.

KOLUMNY ZBLOKOWANIE WYMIARÓW H i L i S [m]- pola domyślnie nie włączone, użytkownik wciskając przycisk „…" dla każdej z kolumn dostaje to samo okno „Domyślne ustawienia zblokowanych wymiarów". Na podstawie zakresów wymiarów zostaną wybrane odpowiednie grzejniki. W przypadku kiedy ma wybraną kolumnę „Dopasuj do przegrody" wówczas w kolumnę H wstawiamy wartość wyliczona ze wzoru H= Hp – 0,2, natomiast w kolumnę L wstawiamy wartość z wzoru L= W – 0,2. Wartość S jest pusta do edycji przez użytkownika.

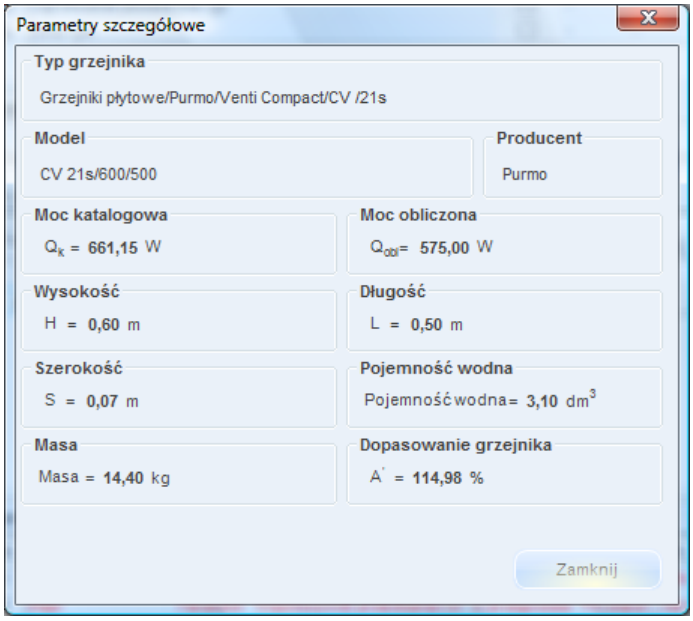


- przycisk ten włącza dobór program na podstawie wstawionych mocy, typów grzejników, zblokowanych wymiarów i wybranego sposobu doboru szuka najbardziej pasującego grzejnika pod względem wymiarów i mocy grzewczej. Najbardziej oprtymalny grzejnik pod względem mocy grzewczej to ten którego wartość **Q_k (ϕ_k)*100%/Q_{obl} (ϕ_{obl})** jest najbliższa 100%.

KOLUMNA SYMBOL – pole do odczytu, wartość pobierana z bazy grzejników z kolumny „Model", dla dobranego grzejnika,

Kolumna A' [%] - pole do odczytu, wartość obliczana z wzoru:
A'= Q_k (ϕ_k)*100%/ Q_{obl} (ϕ_{obl})

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk „…" który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego grzejnika.



Rys 536. Okno parametrów szczegółowych

15.3.2.3 ZAKŁADKA OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Zakładka widoczna jest tylko wówczas gdy w tabelce wybór rodzaju ogrzewania zaznaczony jest wiersz „Ogrzewanie podłogowe”.

Rys 537. Okno ogrzewania podłogowego

SPOSÓB DOBORU – użytkownik ma do wyboru dwa sposoby doboru :

- kryterium najmniejszej średnicy Ø– program szuka najmniejszej wartości typoszeregu rurociągu (D) z wybranego zakresu, który spełnia warunki po obliczeniach $\Phi_{obl.} > \Phi_{op}$, a także $\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$
- kryterium najmniejszego rozstawu T –program szuka najmniejszej wartości rozstawu rurociągów (T) z wybranego zakresu, który spełnia warunki po obliczeniach $\Phi_{obl.} > \Phi_{op}$, a także $\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$

☑ Uwzględnij straty ciepła od gruntu w doborze – gdy checkbox jest odznaczony to w Tabeli „Wybór systemu ogrzewania” wiersz „Projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL}” (norma 12831) lub „Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc pomieszczeń Q_{pom}” (norma 03406) jest obliczana z wzoru (i uwzględnia tylko przegrody typu podłoga na gruncie)
$\Phi_{HL}' = \Phi_{HL} - [A_k \times U_{eqive} \times fg_1 \times fg_2 \times G_w \times (\theta_{i,H} - \theta_e)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 12831) lub
$\Phi_{HL}' = \Phi_{HL} - [L_s \times (\theta_{i,H} - \theta_e)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 13370),

$Q_{pom} = Q_i – [L_s x (t - t_z)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 13370),
$Q_{pom} = Q_i – [A x U x (t – TEMP.)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 6946) jeśli jest odznaczone to przenosimy wartości z pomieszczeń.
USTAWIENIA DOMYŚLNE- użytkownikowi po wciśnięciu przycisku pojawia się okno (dla każdego pomieszczenia ma takie same ustawienia jak użyte ostatnio, chyba że wchodzi drugi raz w to okno i wykonywał modyfikacje wówczas program pamięta ustawienia). Widok okna jest taki sam jak dla punktu 14.3.1.2. Jedyny dodatek to przycisk „Pobierz dane domyślne", który przypisuje do tego pomieszczenia dane wstawione w opcjach programu.

TYP OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO – pole do wyboru typoszeregu z bazy ogrzewania podłogowego, lista wstawiana na podstawie domyślnego typoszeregu,

UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego, zasada działania taka jak w tabeli doboru grzejników,

POWIERZCHNIA WYZNACZONA DO OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO A_{op} [m^2] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość A_f z pomieszczenia,

OBCIĄŻENIE CIEPLNE PRZYJĘTE DO DOBORU OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO Φ_{OP} [W]- wartość wyliczana z wzoru Φ_{OP} = Udział % x Φ_{OP}(z rodzaju ogrzewania wiersz ogrzewanie podłogowe)/ 100,
TYP STREFY – pole do wyboru z listy jednego z trzech wariantów, na tej podstawie wstawiana będzie temperatura $\theta_{max,F}$:
- brzegowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$=35
- łazienkowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$=33
- standardowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$=29

GRUPA ZBLOKOWANE WYMIARY

ROZSTAW RUR T [m] – pole do edycji przez użytkownika, albo wyboru z rozwijanej listy która jest tworzona na podstawie domyślnego typoszeregu (użytkownik powinien mieć możliwość wyboru od jednego to kilku wartości, zakres),

ŚREDNICA RURY Ø [mm] - pole do edycji przez użytkownika, albo wyboru z rozwijanej listy która jest tworzona na podstawie domyślnego typoszeregu (użytkownik powinien mieć możliwość wyboru od jednego to kilku wartości, zakres),

TYPOSZEREG RUROCIĄGÓW – pole w którym pokazuje dobrany typoszereg (text z bazy ogrzewania podłogowego, Nazwa typoszeregu),

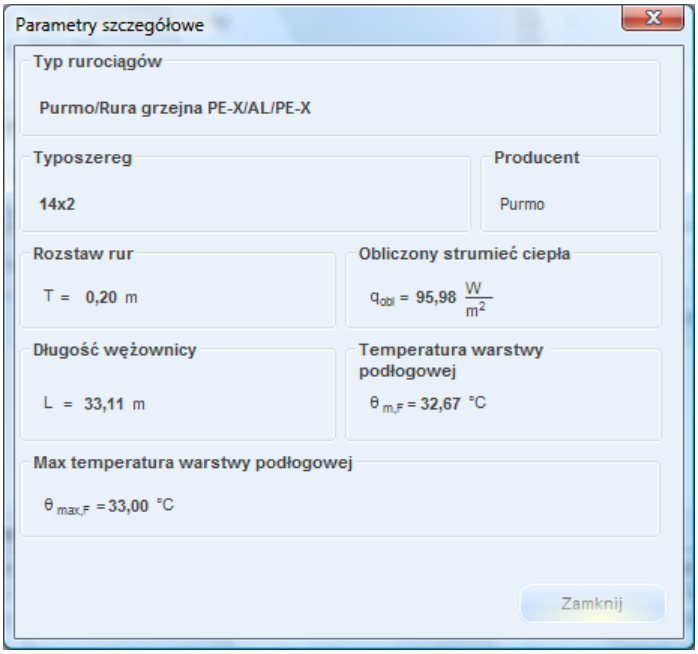
T [m] – pole w którym pokazujemy dobrany rozstaw rur T,

OBLICZONY STRUMIEŃ CIEPŁA q [W/m^2] – pole w którym pokazujemy obliczone (patrz poniżej dobór ogrzewania) strumień ciepła q_{obl}
DŁUGOŚĆ WĘŻOWNICY L [m] - pole w którym pokazujemy obliczoną (patrz poniżej dobór ogrzewania) długość wężownicy L

TEMPERATURA WARSTWY PODŁOGOWEJ $\theta_{m,F}$ [℃]-pole w którym pokazujemy obliczoną (patrz poniżej dobór ogrzewania) temperaturę warstwy podłogowej$\theta_{m,F}$

MAX TEMPERATURA WARSTWY PODŁOGOWEJ $\theta_{max,F}$ [℃]-pole uzależnione od wybranego wariantu w kolumnie „Typ strefy"
- brzegowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$=35 ℃
- łazienkowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$=33 ℃
- standardowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$=29 ℃

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk „…" który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego ogrzewania podłogowego.



Rys 538. Okno parametry szczegółowe ogrzewania podłogowego

Algorytm doboru dla Wariantu A w warstwie jastrychowej

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania podłogowego i bazy ogrzewania podłogowego.

Z „tabeli doboru ogrzewania podłogowego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny Φ_{OP}moc do obliczeń i powierzchnia do wyznaczenia ogrzewania podłogowego A_{OP} następnie wyliczamy min strumień ciepła:

$\mathbf{q_{min} = \Phi_{OP} / A_{OP}\ [W/m^2]}$

Następnie dla wybranego typoszeregu (kolumna typ ogrzewania podłogowego), patrzymy jakie dostępne są w bazie wartości o średnicy (w bazie kolumna D) i rozstawie rur (w bazie kolumna T). Dodatkowo uwzględniamy zblokowane wymiary Ø (co odpowiada D) i T (np. jeśli w bazie dla danego typoszeregu jest rozstaw 0,1; 0,15;0,2; 0,25; a użytkownik wybrał zakres od 0,15 do 0,2 wówczas do obliczeń bierzemy tylko 0,15 i 0,2 podobnie jest z średnicą rurek).

Następnie dla każdego pasującego typoszeregu Ø i pasującego rozstawu T obliczamy strumień ciepła q_{obl} z wzoru:

$$q_{obl} = 6,7 \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_u^{m_u} \cdot a_D^{m_D} \cdot \Delta\theta_H$$

w przypadku kiedy T > 0,375 wówczas musimy obliczone q_{obl} podstawić jeszcze do wzoru:

$$q'_{obl} = q_{obl} \cdot \frac{0,375}{T}$$

Gdzie:

a_B - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych" R_B ,s_u, λ_E i bazy ogrzewania podłogowego wartości s_r i λ_r

$$a_B = \frac{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_u}{1,0}}{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_u}{\lambda_E} + R_B}$$

a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych" R_B i rozstawu rur T

R_B m^2K/W	0,00	0,05	0,10	0,15
a_T	1,23	1,188	1,156	1,134

m_T - wyliczana jest z wzoru: $m_T = 1 - \frac{T}{0,075}$

a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych" R_B i rozstawu rur T

R_B $[m^2K/W]$	0,00	0,05	0,10	0,15

T [m]	a_U			
0,05	1,069	1,056	1,043	1,037
0,075	1,066	1,053	1,041	1,035
0,1	1,063	1,05	1,039	1,0335
0,15	1,057	1,046	1,035	1,0305
0,2	1,051	1,041	1,0315	1,0275
0,225	1,048	1,038	1,0295	1,026
0,3	1,0395	1,031	1,024	1,021
0,375	1,03	1,024	1,018	1,016

m_U - wyliczana jest z wzoru: $m_U = 100 - (0,045 - s_u)$
a_D - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” R_B i rozstawu rur T

R_B [m^2K/W]	0,00	0,05	0,10	0,15
T [m]	a_D			
0,05	1,013	1,013	1,012	1,011
0,075	1,021	1,019	1,016	1,014
0,1	1,029	1,025	1,022	1,018
0,15	1,04	1,034	1,029	1,024
0,2	1,046	1,04	1,035	1,03
0,225	1,049	1,043	1,038	1,033
0,3	1,053	1,049	1,044	1,039
0,375	1,056	1,051	1,046	1,042

m_D - wyliczana jest z wzoru: $m_U = 250 - (D - 0,02)$
$\Delta\theta_H$ - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” θ_z ,θ_p a także pobranej z pomieszczenia temperatury pomieszczenia $\theta_{H,i}$

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_z - \theta_p}{\ln \frac{\theta_z - \theta_{H,i}}{\theta_p - \theta_{H,i}}}$$

Następnie obliczamy długość wężownicy L z wzoru:

$$L = \frac{\Phi_{OP}}{T \cdot q_{obl}} \text{[m]}$$

Następnie wyliczamy temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$ z wzoru:

$$\theta_{m,F} = \theta_{H,i} + 1,1\sqrt{\frac{8,92}{q_{obl}}}$$

Sprawdzenia
- czy temperatura podłogi $\theta_{m,F}$ nie przekracza wartości max $\theta_{max,F}$:
$\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$ wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,
- czy wartość strumienia ciepła jest wystarczająca do ogrzania pomieszczenia:
$q_{obl} \geq q_{min}$ wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,
Następnie na podstawie wybranego typu doboru szukamy typoszeregu o najmniejszym wartości T lub Ø i go wstawiamy do tabeli „Wyniki doboru”

Algorytm doboru dla Wariantu B w warstwie izolacji
Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania podłogowego i bazy ogrzewania podłogowego.
Z „tabeli doboru ogrzewania podłogowego” pobieramy dla danego rekordu z kolumny Φ_{OP} moc do obliczeń i powierzchnia do wyznaczenia ogrzewania podłogowego A_{OP} następnie wyliczamy min strumień ciepła:
$q_{min} = \Phi_{OP} / A_{OP}$ [W/m^2]
Następnie dla wybranego typoszeregu (kolumna typ ogrzewania podłogowego), patrzymy jakie dostępne są w bazie wartości o średnicy (w bazie kolumna D) i rozstawie rur (w bazie kolumna T). Dodatkowo uwzględniamy zblokowane wymiary Ø (co odpowiada D) i T (np. jeśli w bazie dla danego

typoszeregu jest rozstaw 0,1; 0,15;0,2; 0,25; a użytkownik wybrał zakres od 0,15 do 0,2 wówczas do obliczeń bierzemy tylko 0,15 i 0,2 podobnie jest z średnicą rurek).
Następnie dla każdego pasującego typoszeregu Ø i pasującego rozstawu T obliczamy strumień ciepła q_{obl} z wzoru:

$$q_{obl} = 6,5 \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_U \cdot a_{WL} \cdot a_K \cdot \Delta\theta_H$$

w przypadku kiedy T > 0,375 wówczas musimy obliczone q_{obl} podstawić jeszcze do wzoru:

$$q'_{obl} = q_{obl} \cdot \frac{0,375}{T}$$

Gdzie:

a_B - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wyliczonych z wzorów poniżej

$$a_B = \frac{1}{1 + 6,5 \cdot a_U \cdot a_{WL} \cdot a_K \cdot a_T^{m_T} \cdot R_B \cdot (1 + 0,44 \cdot \sqrt{T})}$$

a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” s_E i λ_E

s_E/λ_E m^2K/W	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	0,15
a_T	1,1	1,097	1,093	1,091	1,088	1,082	1,075	1,064

m_T -wyliczana jest z wzoru:

$$m_T = 1 - \frac{T}{0,075}$$

a_U - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” s_E, λ_E i bazy ogrzewania podłogowego wartości s_r i λ_r

$$a_U = \frac{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_E}{1,0}}{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_E}{\lambda_E}}$$

a_K - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie T

T [m]	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,225	0,3	0,375	0,45
a_K	1	0,99	0,98	0,95	0,92	0,9	0,82	0,72	0,6

K_{WL} - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” s_E, λ_E,s_W, λ_W i b_u

$$K_{WL} = \frac{s_W \cdot \lambda_W + b_u \cdot s_E \cdot \lambda_E}{0,125}$$

b_u - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie T

T [m]	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,225	0,3	0,375	0,45
b_U	1	1	1	0,7	0,5	0,43	0,25	0,1	0

a_{WL} - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie T i K_{WL} i D (z bazy materiałów)

K_{WL}=0					
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014
T [m]	a_{WL}				
0,05	0,96	0,93	0,9	0,86	0,82
0,075	0,8	0,754	0,7	0,644	0,59
0,1	0,658	0,617	0,576	0,533	0,488
0,15	0,505	0,47	0,444	0,415	0,387
0,2	0,422	0,4	0,379	0,357	0,337
0,225	0,396	0,376	0,357	0,34	0,32
0,3	0,344	0,33	0,315	0,3	0,288
0,375	0,312	0,3	0,29	0,278	0,266
0,45	0,3	0,29	0,28	0,264	0,25

K_{WL}=0,1					
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014
T [m]	a_{WL}				
0,05	0,975	0,955	0,93	0,905	0,88
0,075	0,859	0,836	0,812	0,776	0,74
0,1	0,77	0,76	0,726	0,693	0,66
0,15	0,642	0,621	0,6	0,58	0,561
0,2	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49
0,225	0,54	0,522	0,504	0,485	0,467
0,3	0,472	0,462	0,453	0,444	0,435
0,375	0,46	0,446	0,434	0,421	0,411
0,45	0,45	0,44	0,43	0,42	0,41

K_{WL}=0,2					
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014
T [m]	a_{WL}				
0,05	0,985	0,97	0,955	0,937	0,92
0,075	0,902	0,893	0,885	0,865	0,845
0,1	0,855	0,843	0,832	0,821	0,81
0,15	0,775	0,765	0,755	0,745	0,735
0,2	0,71	0,703	0,695	0,688	0,68
0,225	0,685	0,678	0,67	0,663	0,655
0,3	0,615	0,608	0,6	0,592	0,585
0,375	0,58	0,573	0,565	0,558	0,55
0,45	0,57	0,565	0,56	0,555	0,55

K_{WL}=0,3					
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014
T [m]	a_{WL}				
0,05	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
0,075	0,94	0,935	0,93	0,925	0,92
0,1	0,92	0,915	0,91	0,905	0,9
0,15	0,855	0,855	0,855	0,855	0,855
0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
0,225	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
0,3	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
0,375	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
0,45	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68

K_{WL}=0,4					
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014
T [m]	a_{WL}				
0,05	0,995	0,99	0,985	0,978	0,97
0,075	0,96	0,962	0,963	0,964	0,965
0,1	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
0,15	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895
0,2	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
0,225	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
0,3	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
0,375	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
0,45	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

	$K_{WL}\geq$0,5						
K_{WL}	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	∞
T [m]	a_{WL}						
0,05	0,995	0,998	1	1	1	1	1
0,075	0,979	0,984	0,99	0,995	0,998	1	1,01
0,1	0,963	0,972	0,98	0,988	0,995	1	1,02

0,15	0,924	0,945	0,96	0,974	0,99	1	1,04
0,2	0,894	0,921	0,943	0,961	0,98	1	1,06
0,225	0,88	0,908	0,934	0,955	0,975	1	1,07
0,3	0,83	0,87	0,91	0,94	0,97	1	1,09
0,375	0,815	0,86	0,90	0,93	0,97	1	1,1
0,45	0,81	0,86	0,90	0,93	0,97	1	1,1

$\Delta\theta_H$ - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” θ_z ,θ_p a także pobranej z pomieszczenia temperatury pomieszczenia $\theta_{H,i}$

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_z - \theta_p}{\ln \frac{\theta_z - \theta_{H,i}}{\theta_p - \theta_{H,i}}}$$

Następnie obliczamy długość wężownicy L z wzoru: $L = \frac{\Phi_{OP}}{T \cdot q_{obl}}$ [m]

Następnie wyliczamy temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$ z wzoru:

$$\theta_{m,F} = \theta_{H,i} + \sqrt[1,1]{\frac{8,92}{q_{obl}}}$$

<u>Sprawdzenia</u>

- czy temperatura podłogi $\theta_{m,F}$ nie przekracza wartości max $\theta_{max,F}$:

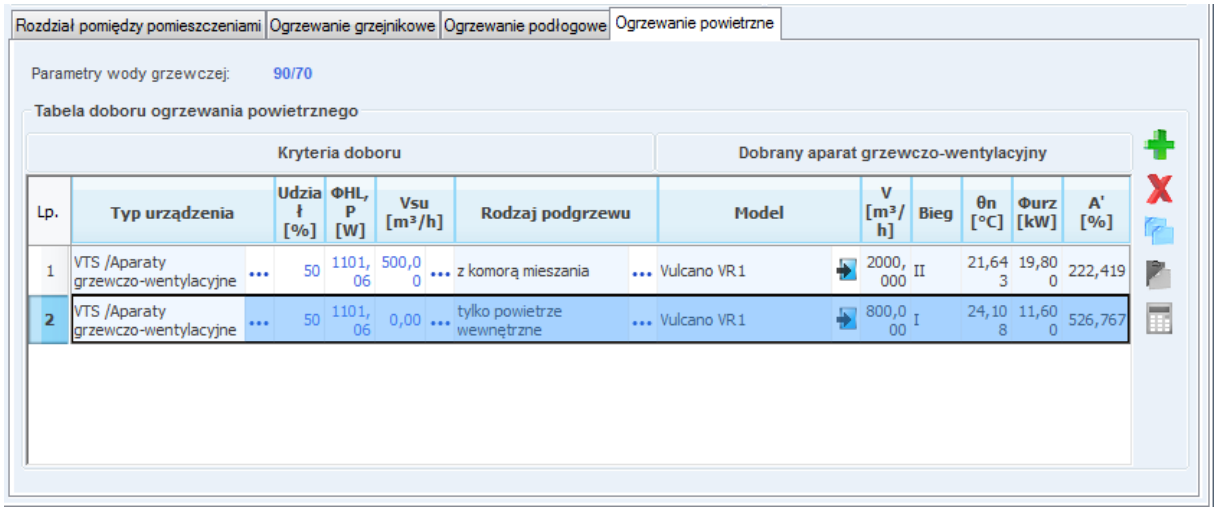
$\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$ wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

- czy wartość strumienia ciepła jest wystarczająca do ogrzania pomieszczenia:

$q_{obl} \geq q_{min}$wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

Następnie na podstawie wybranego typu doboru szukamy typoszeregu o najmniejszym wartości T lub Ø i go wstawiamy do tabeli „Wyniki doboru”

15.3.2.4 ZAKŁADKA OGRZEWANIE POWIETRZNE



Rys 539. Zakładka ogrzewanie powietrzne

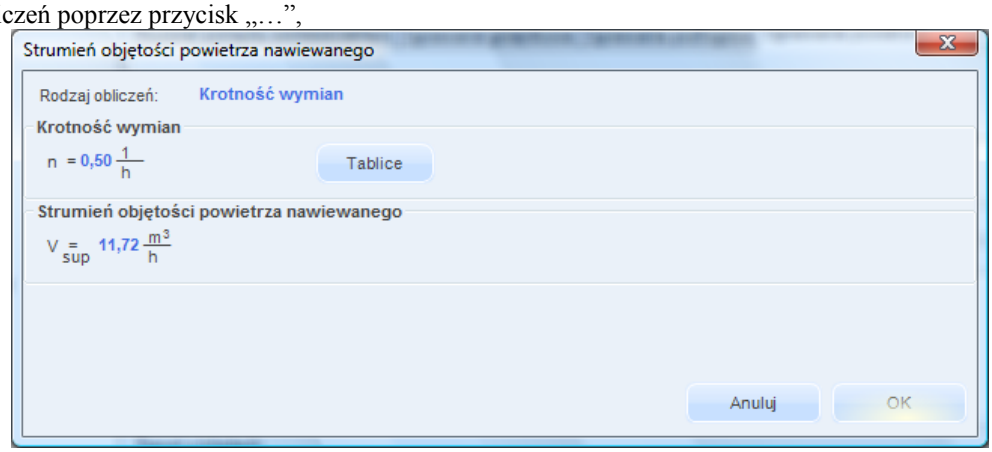
Parametry wody grzewczej ℃- pole do wyboru jednego z poniższych parametrów: 90/70, 80/60, 70/50.

TYP URZĄDZENIA – użytkownik ma do dyspozycji bazę „ogrzewanie powietrzne” po wciśnięciu przycisku „…”

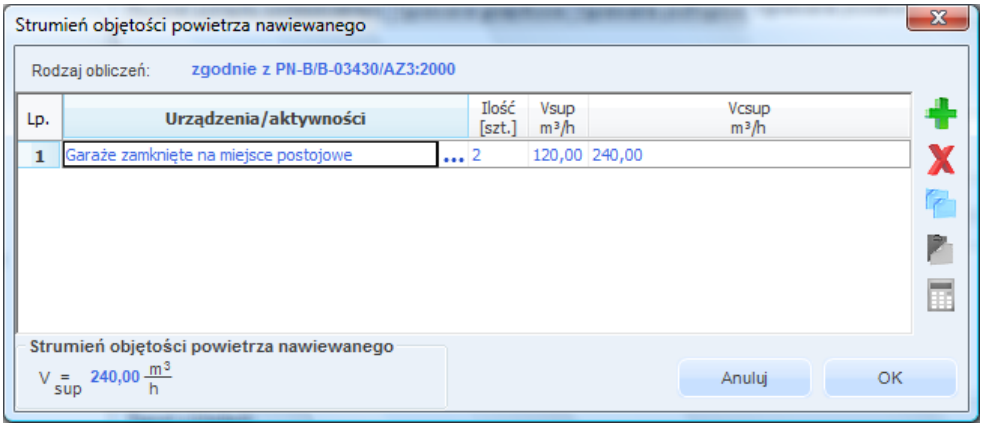
UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego, zasada działania taka jak w tabeli doboru grzejników,

OBCIĄŻENIE CIEPLNE PRZYJĘTE DO DOBORU OGRZEWANIA POWIETRZNEGO$\Phi_{HL,P}$ [W]- wartość wyliczana z wzoru $\Phi_{HL,P}$ = Udział % x $\Phi_{HL,P}$(z rodzaju ogrzewania wiersz ogrzewanie podłogowe)/ 100,

STRUMIEŃ POWIETRZA ŚWIEŻEGO $V_{SU,e}$ [m³/h] – pole do edycji użytkownik może skorzystać z obliczeń poprzez przycisk „…”,



Rys 540. Okno wentylacji „Krotność wymian”

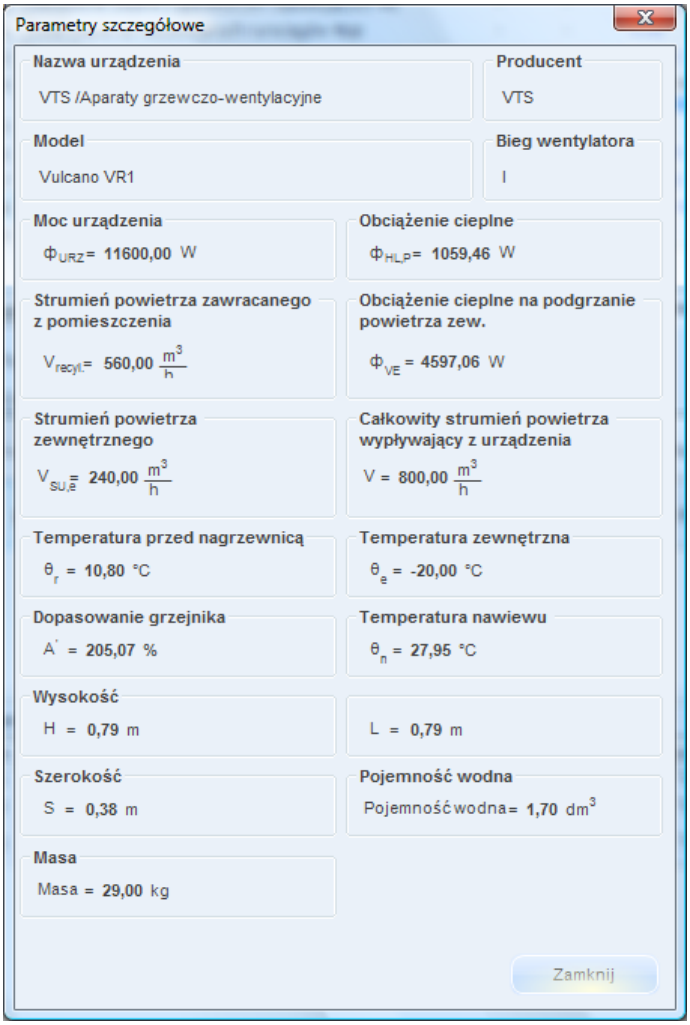


Rys 541. Okno wentylacji „zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000”

Okna działają tak jak w strefach cieplnych zakładka starty przez wentylację, dla wentylacji nawiewnej mechanicznej. V_{SU} z tych okien wstawiana jest do tabelki w kolumnę V_{SU}.
Rodzaj podgrzewu - pole do wybory z listy jednego z dwóch przypadków:
Z Komorą mieszania – wówczas w obliczeniach uwzględniamy $V_{su,e}$ (kolumna jest aktywna) i dobór wykonujemy wg pierwszego wariantu, kolumnie parametry dodatkowe pokazujemy ϕ_{VE},
Tylko powietrze wewnętrzne – wówczas jako θ_r wstawiamy wartość $\theta_{H,i}$ (temp. pomieszczenia), kolumna $V_{su,e}$ jest wyszarzana, dobór wykonujemy wg drugiego wariantu
MODEL – z bazy „Ogrzewania powietrznego” wstawiamy nazwę wg szablonu nazwa katalogu, typ,
STRUMIEŃ POWIETRZA WYPŁYWAJĄCY Z URZĄDZENIA V [m3/h] – pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy „Ogrzewania powietrznego” z kolumny V,
BIEG - pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy „Ogrzewania powietrznego” z kolumny „Bieg”,
TEMPERATURA NAWIEWU θ_n [℃] - pole do odczytu, program wylicza wartość z wzoru

$$\frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3{,}6}{V \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3{,}6}{800 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + 16 = 23{,}5$$

MOC URZĄDZENIA ϕ_{URZ} [kW] - pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy „Ogrzewania powietrznego” z kolumny „ϕ_{URZ}” • 10^{-3},
Dopasowanie A’ [%] - pole do odczytu, program wylicza wartość z wzoru **A’= ϕ_{URZ}*100%/ ($\phi_{HL,P}$ + ϕ_{VE})**
KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk „…” który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego ogrzewania powietrznego.



Rys 542. Okno parametrów szczegółowych ogrzewania powietrznego

Algorytm doboru dla Wariantu pierwszego Komora mieszania

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania powietrznego i bazy ogrzewania powietrznego.

Z „tabeli doboru ogrzewania powietrznego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny $\Phi_{HL,P}$moc do obliczeń i strumień powietrza zewnętrznego $V_{SU,e}$, dodatkowo sprawdzamy jakie są wybrana parametry wody grzewczej :

Zaczynamy od wyliczenia strumienia powietrza zawracanego z pomieszczenia$V_{recyl.}$ biorąc pod uwagę wybrany z bazy typoszereg (nazwę typoszeregu lub typu) i dopisany do niego Bieg wentylatora (dla każdego biegu wentylatora w bazie dopisana jest wartość strumienia V), mając te dane korzystamy z wzoru:

Zaczynamy od sprawdzenia czy V (z bazy urządzenia) > $V_{SU,e}$ jeżeli tak wówczas przechodzimy do obliczeń, jeśli nie kończymy dobór z komunikatem „Dla wstawionego strumienia powietrza zewnętrznego nie można dobrać odpowiedniego urządzenia. Zmień strumień powietrza zewnętrznego lub dodaj dodatkowe aparaty."

Przykład dla Vulcano VR1, θ_e=-20, $\theta_{H,i}$=16, $\phi_{HL,P}$=2000 W

Bieg – I –> V_I=800 m3/h -> $V_{recyl.I}=V_I-V_{SU,e}$= 800 – 300 = 500 m3/h

Bieg – II –> V_{II}=2000 m3/h -> $V_{recyl.II}=V_{II}-V_{SU,e}$= 2000 – 300 = 1700 m3/h

Bieg – III –> V_{III}=3000 m3/h -> $V_{recyl.III}=V_{III}-V_{SU,e}$= 3000 – 300 = 2700 m3/h

Bieg – IV –> V_{IV}=4000 m3/h -> $V_{recyl.IV}=V_{IV}-V_{SU,e}$= 4000 – 300 = 3700 m3/h

Bieg – V –> V_V=5500 m3/h -> $V_{recyl.V}=V_V-V_{SU,e}$= 5500 – 300 = 5200 m3/h

Następnie obliczamy temperaturę przed nagrzewnicą θ_r z wzoru dla każdego biegu wentylatora:

$$\text{Bieg} - \text{I} - \theta_{r,I} = \frac{V_{SU,e}\cdot\theta_e + V_{racyl,I}\cdot\theta_{H,i}}{V_{SU,e}+V_{V_{racyl,I}}} = \frac{300\cdot(-20)+500\cdot16}{300+500} = 2{,}5$$

$$\text{Bieg} - \text{II} - \theta_{r,II} = \frac{V_{SU,e}\cdot\theta_e + V_{racyl,II}\cdot\theta_{H,i}}{V_{SU,e}+V_{V_{racyl,II}}} = \frac{300\cdot(-20)+1700\cdot16}{300+1700} = 10{,}6$$

$$\text{Bieg} - \text{III} - \theta_{r,III} = \frac{V_{SU,e}\cdot\theta_e + V_{racyl,III}\cdot\theta_{H,i}}{V_{SU,e}+V_{V_{racyl,III}}} = \frac{300\cdot(-20)+2700\cdot16}{300+2700} = 12{,}4$$

$$\text{Bieg} - \text{IV} - \theta_{r,IV} = \frac{V_{SU,e}\cdot\theta_e + V_{racyl,IV}\cdot\theta_{H,i}}{V_{SU,e}+V_{V_{racyl,IV}}} = \frac{300\cdot(-20)+3700\cdot16}{300+3700} = 13{,}3$$

$$\text{Bieg} - \text{V} - \theta_{r,V} = \frac{V_{SU,e}\cdot\theta_e + V_{racyl,V}\cdot\theta_{H,i}}{V_{SU,e}+V_{V_{racyl,V}}} = \frac{300\cdot(-20)+5200\cdot16}{300+5200} = 14{,}0$$

Następnie sprawdzamy z bazą, które biegi spełniają warunek $\theta_r \geq \theta_{r,min}$ (z bazy) jeżeli tak wówczas przechodzimy do obliczeń, jeśli wszystkie nie kończymy dobór z komunikatem „Dla wstawionego strumienia powietrza zewnętrznego nie można dobrać odpowiedniego urządzenia. Zmień strumień powietrza zewnętrznego lub dodaj dodatkowe aparaty.”

Sprawdzenia warunku z przykładu

Bieg – I – $\theta_{r,I} \geq \theta_{r,min}$ => 2,5 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – II – $\theta_{r,II} \geq \theta_{r,min}$ => 10,6 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – III – $\theta_{r,III} \geq \theta_{r,min}$ => 12,4 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – IV –$\theta_{r,IV} \geq \theta_{r,min}$ => 13,3 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – V –$\theta_{r,V} \geq \theta_{r,min}$ => 14,0 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Następnie dla wybranego typu urządzenia, biegu, temperatury θ_r i ustawionych „Parametrów wody grzewczej” szukamy w bazie wartości $\phi_{URZ.}$ (zazwyczaj w bazie będą wartości dla temperatur θ_r= 0, 5, 10, 15, 20 jeśli otrzymamy z obliczeń inna wartość to musimy ją aproksymować miedzy danymi dla danego typu, biegu, parametrów wody grzewczej)

W naszym przypadku mamy parametry wody grzewczej 80/60

Bieg – I – $\phi_{URZ,I}$ = 9600 W (po aproksymacji miedzy 0 a 5)

Bieg – II – $\phi_{URZ,II}$ = 14000 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15)

Bieg – III – $\phi_{URZ,III}$ = 18300 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15)

Bieg – IV –$\phi_{URZ,IV}$ = 18800 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15)

Bieg – V –$\phi_{URZ,V}$ = 24000 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15)

Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego biegu:

$$\text{Bieg} - \text{I} - \theta_{n,I} = \frac{\Phi_{HL,P}\cdot3{,}6}{V\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000\cdot3{,}6}{800\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + 16 = 23{,}5$$

$$\text{Bieg} - \text{II} - \theta_{n,II} = \frac{\Phi_{HL,P}\cdot3{,}6}{V\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000\cdot3{,}6}{2000\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + 16 = 19{,}0$$

$$\text{Bieg} - \text{III} - \theta_{n,III} = \frac{\Phi_{HL,P}\cdot3{,}6}{V\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000\cdot3{,}6}{3000\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + 16 = 18{,}0$$

$$\text{Bieg} - \text{IV} - \theta_{n,IV} = \frac{\Phi_{HL,P}\cdot3{,}6}{V\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000\cdot3{,}6}{4000\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + 16 = 17{,}5$$

$$\text{Bieg} - \text{V} - \theta_{n,V} = \frac{\Phi_{HL,P}\cdot3{,}6}{V\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000\cdot3{,}6}{5500\cdot1{,}2\cdot1{,}005} + 16 = 17{,}1$$

Następnie liczymy obciążenie cieplne na wentylację dla każdego biegu z wzoru:

Bieg – I $\phi_{VE,I} = (V_I/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(\theta_{n,I} - \theta_{r,I}) = (800/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(23{,}5 - 2{,}5) = 5628$

Bieg – II $\phi_{VE,II} = (V_{II}/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(\theta_{n,II} - \theta_{r,II}) = (2000/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(19{,}0 - 10{,}6) = 5628$

Bieg – III $\phi_{VE,III} = (V_{III}/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(\theta_{n,III} - \theta_{r,III}) = (3000/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(18{,}0 - 12{,}4) = 5628$

Bieg – IV $\phi_{VE,IV} = (V_{IV}/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(\theta_{n,IV} - \theta_{r,IV}) = (4000/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(17{,}5 - 13{,}3) = 5628$

Bieg – V $\phi_{VE,V} = (V_V/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(\theta_{n,V} - \theta_{r,V}) = (5500/3{,}6)\cdot1{,}005\cdot1{,}2\cdot(17{,}1 - 14{,}0) = 5628$

Następnie obliczamy całkowite obciążenie cieplne ϕ_{obl}

Bieg – I $\phi_{obl,I} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 5628 = 7628

Bieg – II $\phi_{obl,II} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 5628= 7628

Bieg – III $\phi_{obl,III} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 5628= 7628

Bieg – IV $\phi_{obl,IV} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 5628= 7628

Bieg – V $\phi_{obl,V} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 5628= 7628

Następnie sprawdzamy dopasowanie A’:

Bieg – I A’= ϕ_{URZ}•100%/ (ϕ_{obl}) = (9600 • 100%)/7628 = 125,8 %

Bieg – II A’= ϕ_{URZ}•100%/ (ϕ_{obl}) = (14000 • 100%)/7628 = 183,5 %

Bieg – III A’= ϕ_{URZ}•100%/ (ϕ_{obl}) = (18300 • 100%)/7628 = 239,9 %

Bieg – IV A’= ϕ_{URZ}•100%/ (ϕ_{obl}) = (18800 • 100%)/7628 = 246,5 %

Bieg – V A’= ϕ_{URZ}•100%/ (ϕ_{obl}) = (24000 • 100%)/7628 = 314,6 %

Dobieramy to urządzenie i bieg które jest większe bądź równe 100% lub jest najbliższe 100%, w opisywanym przykładzie pasuje bieg I.

Algorytm doboru dla Wariantu drugiego Tylko powietrze wewnętrzne

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania powietrznego i bazy ogrzewania powietrznego.

Z „tabeli doboru ogrzewania powietrznego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny $\Phi_{HL,P}$moc do obliczeń, dodatkowo sprawdzamy jakie są wybrana parametry wody grzewczej :

Przykład dla Vulcano VR1, θ_e=-20, $\theta_{H,i}$=16, $\phi_{HL,P}$=2000 W

Zaczynamy od przypisania, że $\theta_r=\theta_{H,i}$ dla naszego przykładu $\theta_r=\theta_{H,i}=16$

Następnie sprawdzamy z bazą, które biegi spełniają warunek $\theta_r \geq \theta_{r,min}$ (z bazy) jeżeli tak wówczas przechodzimy do obliczeń, jeśli wszystkie nie kończymy dobór z komunikatem „Dla wstawionej temperatury pomieszczenia nie można dobrać odpowiedniego urządzenia. Zmień temperaturę pomieszczenia lub dodaj dodatkowe aparaty."

Sprawdzenia warunku z przykładu

Bieg – I – $\theta_{r,I} \geq \theta_{r,min}$ => 16 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – II – $\theta_{r,II} \geq \theta_{r,min}$ => 16 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – III – $\theta_{r,III} \geq \theta_{r,min}$ => 16 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – IV –$\theta_{r,IV} \geq \theta_{r,min}$ => 16 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Bieg – V –$\theta_{r,V} \geq \theta_{r,min}$ => 16 ≥ 0 spełniony obliczamy dalej

Następnie dla wybranego typu urządzenia, biegu, temperatury θ_r i ustawionych „Parametrów wody grzewczej" szukamy w bazie wartości $\phi_{URZ.}$ (zazwyczaj w bazie będą wartości dla temperatur θ_r= 0, 5, 10, 15, 20 jeśli otrzymamy z obliczeń inna wartość to musimy ją aproksymować miedzy danymi dla danego typu, biegu, parametrów wody grzewczej)

W naszym przypadku mamy parametry wody grzewczej 80/60

Bieg – I – $\phi_{URZ,I}$ = 7540 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – II – $\phi_{URZ,II}$ = 12620 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – III – $\phi_{URZ,III}$ = 15460 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – IV –$\phi_{URZ,IV}$ = 17820 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – V –$\phi_{URZ,V}$ = 20840 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego biegu:

$$\text{Bieg} - \text{I} - \theta_{n,I} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3{,}6}{V \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3{,}6}{800 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + 16 = 23{,}5$$

$$\text{Bieg} - \text{II} - \theta_{n,II} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3{,}6}{V \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3{,}6}{2000 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + 16 = 19{,}0$$

$$\text{Bieg} - \text{III} - \theta_{n,III} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3{,}6}{V \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3{,}6}{3000 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + 16 = 18{,}0$$

$$\text{Bieg} - \text{IV} - \theta_{n,IV} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3{,}6}{V \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3{,}6}{4000 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + 16 = 17{,}5$$

$$\text{Bieg} - \text{V} - \theta_{n,V} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3{,}6}{V \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3{,}6}{5500 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005} + 16 = 17{,}1$$

Następnie liczymy obciążenie cieplne na wentylację dla każdego biegu z wzoru:

Bieg – I $\phi_{VE,I} = (V_I/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (\theta_{n,I} - \theta_{r,I}) = (800/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (23{,}5 - 16) = 2010$

Bieg – II $\phi_{VE,II} = (V_{II}/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (\theta_{n,II} - \theta_{r,II}) = (2000/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (19{,}0 - 16) = 2010$

Bieg – III $\phi_{VE,III} = (V_{III}/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (\theta_{n,III} - \theta_{r,III}) = (3000/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (18{,}0 - 16) = 2010$

Bieg – IV $\phi_{VE,IV} = (V_{IV}/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (\theta_{n,IV} - \theta_{r,IV}) = (4000/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (17{,}5 - 16) = 2010$

Bieg – V $\phi_{VE,V} = (V_V/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (\theta_{n,V} - \theta_{r,V}) = (5500/3{,}6) \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}2 \cdot (17{,}1 - 16) = 2010$

Następnie obliczamy całkowite obciążenie cieplne ϕ_{obl}

Bieg – I $\phi_{obl,I} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 2010 = 4010

Bieg – II $\phi_{obl,II} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 2010 = 4010

Bieg – III $\phi_{obl,III} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 2010 = 4010

Bieg – IV $\phi_{obl,IV} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 2010 = 4010

Bieg – V $\phi_{obl,V} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I}$ = 2000 + 2010 = 4010

Następnie sprawdzamy dopasowanie A':

Bieg – I A'= $\phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl})$ = (7540 • 100%)/4010 = 188,0 %

Bieg – II A'= $\phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl})$ = (12620 • 100%)/4010 = 314,7 %

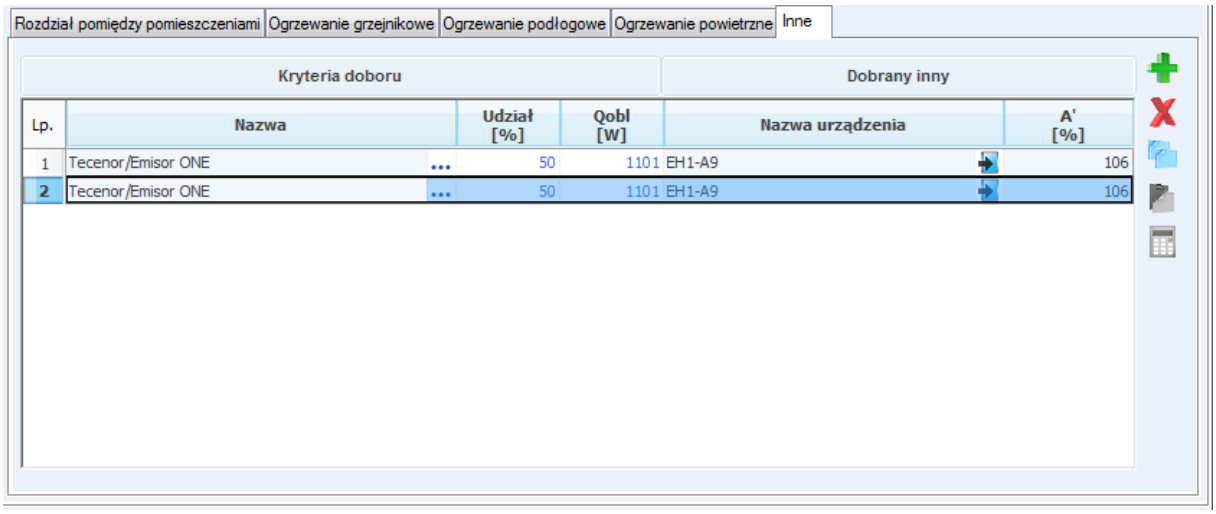
Bieg – III A'= $\phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl})$ = (15460 • 100%)/4010 = 385,5 %

Bieg – IV A'= $\phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl})$ = (17820 • 100%)/4010 = 444,4 %

Bieg – V A'= $\phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl})$ = (20840 • 100%)/4010 = 519,7 %

Dobieramy to urządzenie i bieg które jest większe bądź równe 100% lub jest najbliższe 100%, w opisywanym przykładzie pasuje bieg I.

15.3.2.5 ZAKŁADKA OGRZEWANIE INNE



Rys 543. Zakładka inne

NAZWA – pole do wpisywania tekstu, przez użytkownika

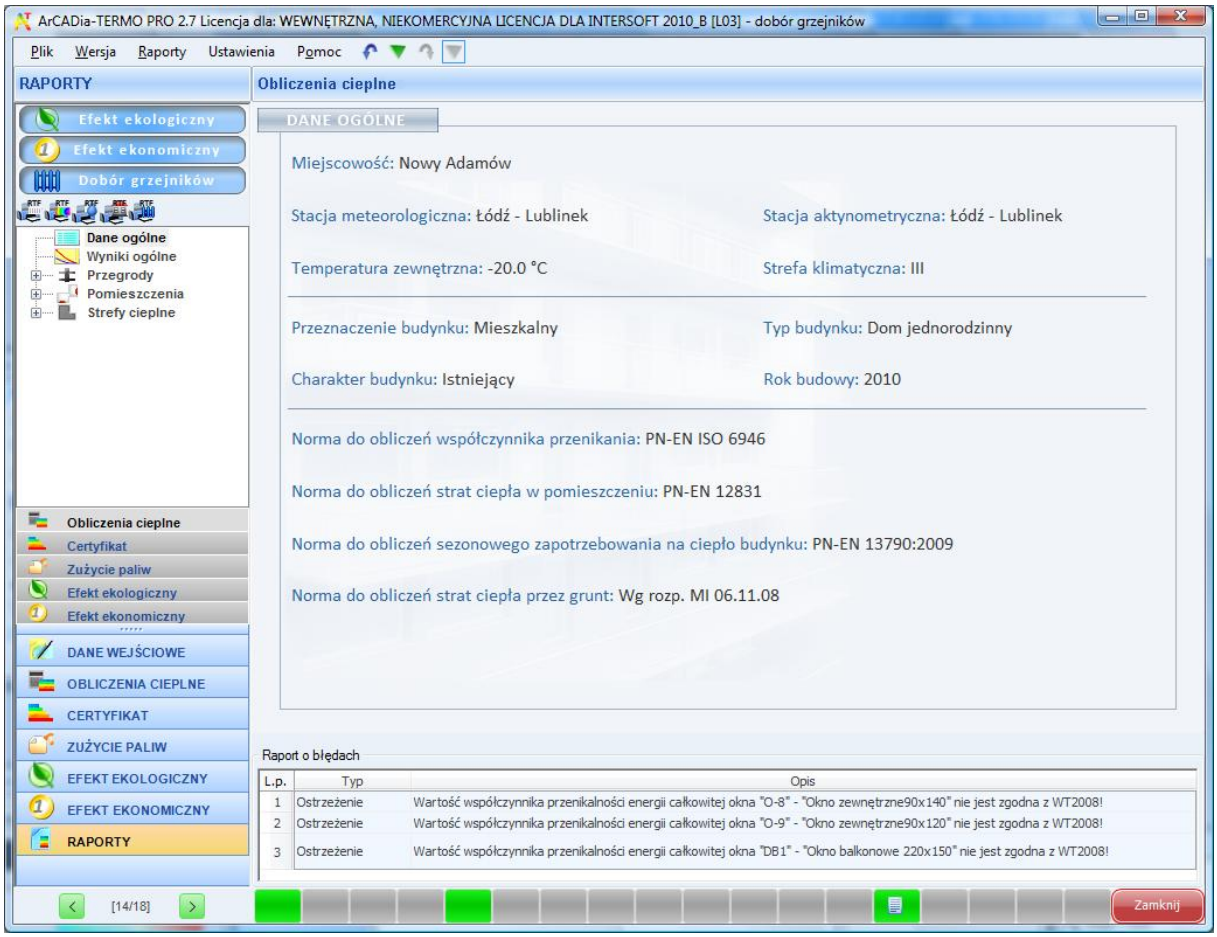
TYP - pole do wpisywania tekstu, przez użytkownika

PRODUCENT - pole do wpisywania tekstu, przez użytkownika

UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego, zasada działania taka jak w tabeli doboru grzejników,

OBCIĄŻENIE CIEPLNE PRZYJĘTE DO DOBORU OGRZEWANIE INNEGOΦ_{IN} [W]- wartość wyliczana z wzoru Φ_{IN} = Udział % x Φ_{IN}(z rodzaju ogrzewania wiersz inne)/ 100,

15.3.3 RAPORTY RTF Z DOBORU



Rys 544. Okno raportów

W celu wygenerowania raportu rtf należy wcisnąć przycisk wówczas program wygeneruje raport , który będzie się zkladać z:

1) Zestawienie rodzaju ogrzewania i mocy pomieszczeń
2) Zestawienie grzejników w pomieszczeniach
3) Zestawienie ogrzewania płaszczowego w pomieszczeniach
4) Zestawienie ogrzewania powietrznego w pomieszczeniach
5) Zestawienie ogrzewania innego w pomieszczeniach
6) Zestawienie grzejników dla całego budynku
7) Zestawienie ogrzewania płaszczowego dla całego budynku
8) Zestawienie ogrzewania powietrznego dla całego budynku
9) Zestawienie inne dla całego budynku